APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica

Nº 70 - R$ 4,40

AULA 35

ABC DA ELETRÔNICA

PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS

TEORIA: O SOM E A ELETRÔNICA PARTE 8 (PAG.35)

PRÁTICA: IMITADOR DE RECEPÇÃO TELEGRÁFICA (PAG.42)

SIMULADOR DE PRESENÇA

(PAG. 04)

AUTOMÁTICO (C/INDICADOR) P/BOMBA D'ÁGUA

(PAG. 60)

MÓDULO MEDIDOR P/MULTÍMETRO

(PAG. 52)

MINI-AMPLIFICADOR DE ESTUDO P/GUITARRA

(PAG. 24)

ABC DO PC

É A MÃE...!

MOTHER BOARD (PAG. 18)

MÓDULO P/INTERCOM-3

(PAG. 12)

ÍNDICE

EDITORIAL

Já nos aproximando do meio de um ano cheio de esperanças para todos os brasileiros, que finalmente parecem notar (e acreditar) que... esse País tem jeito...! *APE, como vocês sabem, nunca desistiu de investir os melhores esforços, as pessoas que produzem a Revista (em todos os níveis, desde o mais humilde auxiliar de redação até os sócios da Editora...) sempre se empenharam, com verdadeiro idealismo, em fazer* o melhor *para vocês, caros e fiéis leitores...!*

Apesar da intensa luta, do árduo trabalho, de um monte *de decepções e de inevitáveis* recomeços *(não é fácil empreender algo como uma Revista séria de divulgação técnica, dirigida a hobbystas, num país de terceiro mundo, eternamente* deitado em berço esplêndido, *e sempre* puxando o cobertor curto...*), com o sólido companheirismo de todos vocês estamos para completar nada menos que* **seis anos** *de publicação, configurando um dos maiores êxitos editoriais no gênero, não só no Brasil, mas mesmo em comparação com revistas equivalentes, produzidas no primeiro mundo...!*

Como sabem os leitores de primeira hora, que nos acompanham desde o distante número **um** *de* **APE***, lançado há mais de meia década, todo o* segredo *da nossa Revista se resume em uma base muito simples: aqui* todos são reais *hobbystas,* pensam *como hobbystas e almejam as mesmas coisas que vocês, para este nosso veículo de idéias, de aprendizado prático, de lazer eletrônico, de divulgação técnica, de proposições criativas e - cremos - inteligentes...!*

É essa rigorosa identidade *de propósitos, essa absoluta coincidência de visão, que unificou, ao longo desses quase seis anos, leitores, autores, editores e patrocinadores (os importantes anunciantes, que depositam crescente confiança em* **APE** *como poderoso veículo para a publicidade de seus produtos e serviços...), trazendo a nossa Revista ao presente patamar, solidamente qualificada pelo próprio público como* **a melhor publicação brasileira no gênero** *(os amigos leitores/hobbystas de Portugal, onde* **APE** *é mensalmente distribuída já há alguns anos, dizem que* **é a melhor publicação do gênero, em língua portuguesa***, o que mais ainda nos enche de orgulho...)!*

Assim é **APE***, que - conforme prometíamos no início - jamais perdeu a sua identidade, nunca relegou a plano secundário a declarada intenção de* **atender vocês***, sejam meros curiosos, fanáticos hobbystas, estudantes, professores, técnicos ou engenheiros, tendo em comum o mais profundo amor pela Eletrônica, enquanto* ciência/arte, *um segmento da moderna tecnologia onde o fator humano - por paradoxal que pareça - mais e mais torna-se importante, onde o talento individual - muitas vezes - é tão fundamental quanto o mero conhecimento acadêmico, onde a sensibilidade e a intuição são tão (ou mais...) importantes do que a posse de um* livro de fórmulas *ou do que intenso conhecimento unicamente* teórico...!

Congratulamo-nos com todos vocês, pelo estágio que - juntos - alcançamos, prometendo que nunca *transigiremos nos ideais que viram nascer e crescer a nossa* **APE***...!* Aprendam e pratiquem *com as gostosas e elucidativas montagens, projetos,* aulas *e seções especiais da presente Edição...! Sintam-se* em casa *(principalmente os que estão só agora chegando à* turma, *iniciantes ainda meio* medrosos, *mas logo, logo, sentindo-se tão* veteranos *quanto qualquer hobbysta* velho de guerra...*), fiquem conosco, e recebam o abraço amigo do...*

O EDITOR

Kaprom

EDITORA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 605-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo -SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

• Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componetes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO"A.P.E. dá todas as "dicas"para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICO, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.

• Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas"têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes"e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens, e símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO",as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

• Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).

• Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acunuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.

• As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue"bem...

• Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos"entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.

• Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).

• Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".

• Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo"nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.

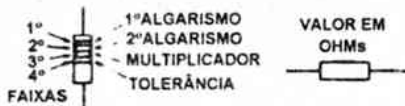
• Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se regosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).

• Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.

• ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que lá têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...

• ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento"das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

TABELÃO A.P.E.

RESISTORES

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x10	1%
vermelho	2	x100	2%
laranja	3	x1000	3%
amarelo	4	x10000	4%
verde	5	x100000	–
azul	6	x1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x0,1	5%
prata	–	x0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100Ω	22KΩ	1MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES DISCO

VALOR EM PICOFARADs

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B=0,10pF	F=1%	M=20%
C=0,25pF	G=2%	P=+100%-0%
D=0,50pF	H=3%	S=+50%-20%
F=1pF	J=5%	Z=+80%-20%
G=2pF	K=10%	

EXEMPLOS

472K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22 KpF (22nF)	20%
101J	100pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CAPACITORES POLIESTER

VALOR EM PICOFARADs

CÓDIGO

COR	1ª/2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x10	–	
vermelho	2	x100	–	250V
laranja	3	x1000	–	–
amarelo	4	x10000	–	400V
verde	5	x100000	–	–
azul	6	x1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

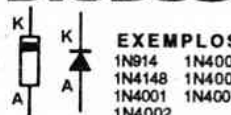
MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

TRIACs

EXEMPLOS
TIC 206-TIC 216
TIC 226-TIC 236

SCRs

EXEMPLOS
TIC 106-TIC 116
TIC 126

DIODOS

EXEMPLOS
1N914 1N4003
1N4148 1N4004
1N4001 1N4007
1N4002

LEDs

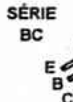
DIACs

TRANSISTORES BIPOLARES

EXEMPLOS

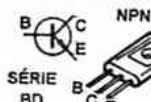
NPN	PNP
BC 546	BC 556
BC 547	BC 557
BC 548	BC558
BC 549	BC 559

SÉRIE BC

SÉRIE BF

EXEMPLO
BF 494 (NPN)

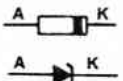
EXEMPLOS

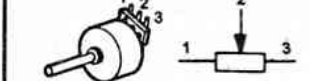
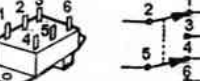
NPN	PNP
BD 135	BD 136
BD 137	BD 138
BD 139	BD 140

SÉRIE BD

EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	

SÉRIE TIP

DIODO ZENER

CAPACITOR VARIÁVEL

POTENCIÔMETRO

CHAVE H-H

MIC. ELETRETO

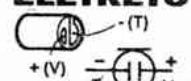
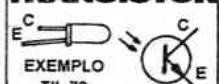
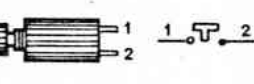
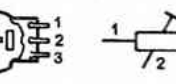



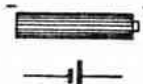
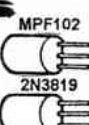
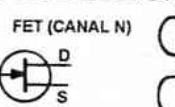
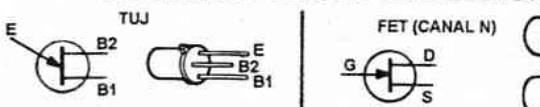
FOTO TRANSÍSTOR

EXEMPLO
TIL 78

PUSH-BUTTON

TRIM-POT

TRIMMER

PILHAS

TRANSISTORES

TUJ

FET (CANAL N)

CIRCUITOS INTEGRADOS

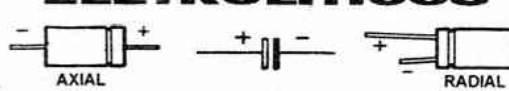
VISTOS POR CIMA-EXEMPLOS

555 - 741 - 3140 - LM 386 - LM 380N8

4001 - 4011 - 4013 4093 - LM 324 - LM 380 - 4069 - TBA820

4017-4049-4060

LM3914-LM3915-TDA7000

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

MONTAGEM

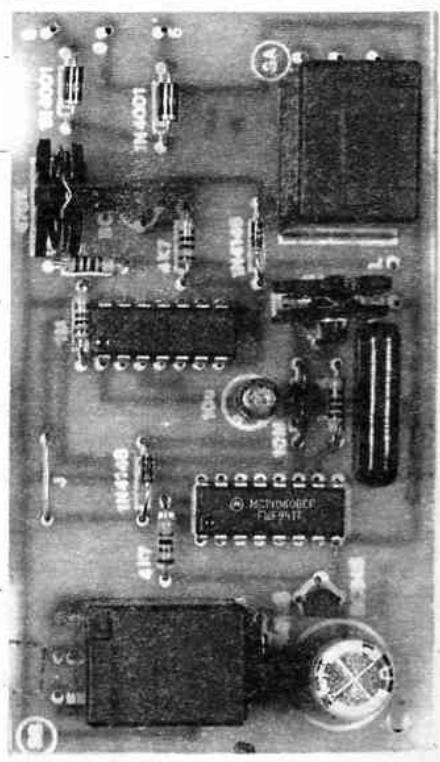
372

SIMULADOR DE PRESENÇA (INTELIGENTE E ECONÔMICO)

UM VERDADEIRO "ROBÔ", INTELIGENTE E CONVINCENTE NA SUA ATUAÇÃO, QUE CONTROLA AUTOMATICAMENTE, DE FORMA TEMPORIZADA E SEQUENCIAL/CÍCLICA, LUZES (OU OUTROS APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS...) DE UMA RESIDÊNCIA, SOB O COMANDO BÁSICO DA PRÓPRIA LUMINOSIDADE EXTERNA, DE MODO A SIMULAR (COM GRANDE PERFEIÇÃO...) UM LOCAL HABITADO, OU SEJA: UMA CASA COM GENTE...! EXTREMAMENTE SUPERIOR (EM SEGURANÇA E CONFIABILIDADE...) AOS TRADICIONAIS CIRCUITOS DE LUZES NOTURNAS AUTOMÁTICAS, QUE JÁ NÃO ENGANAM MAIS NINGUÉM (OS LALAUS TAMBÉM FICAM ESPERTOS...), o ***SIMULADOR DE PRESENÇA (INTELIGENTE E ECONÔMICO)*** *É ALIMENTADO DIRETAMENTE PELA REDE C.A. LOCAL (110 OU 220 VOLTS) E APRESENTA DOIS CANAIS DE SAÍDA, AMBOS COM CHAVEAMENTO POR RELÊ DE ALTA POTÊNCIA (ATÉ 1000 WATTS DE CARGA, SOB C.A., 110 OU 220...), CADA UM COM CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E ALTAMENTE VÁLIDAS EM SUAS INTENCÕES...! APESAR DA SUA ALTA SOFISTICAÇÃO NO DESEMPENHO FINAL, O* ***SPIE*** *É UM PROJETO RELATIVAMENTE BARATO... NUNCA UM DISPOSITIVO TÃO INTELIGENTE, ÚTIL E VÁLIDO, CUSTOU TÃO POUCO (SÓ O QUE ELE ACRESCENTA EM TERMOS DE SEGURANÇA PATRIMONIAL, JÁ PAGA, MILHARES DE VEZES, O SEU CUSTO BÁSICO...)!*

DISPOSITIVOS "ENGANA LADRÃO"...

Um dos mais tradicionais dispositivos eletrônicos para segurança de residências, é o conhecido circuito que automaticamente aciona (liga) uma ou mais lâmpadas do local (geralmente logo à frente da casa...) ao cair da noite, desligando a iluminação assim que nasce o dia, mantendo a nítida intenção de *enganar* alguém que esteja *campanando* a residência, no sentido de simular uma casa *com gente* (embora os habitantes estejam viajando, e o imóvel esteja, na realidade, vazio...).

Acontece que com o tempo, o dito dispositivo foi ficando *manjado* (hoje pode ser encontrado, em inúmeras versões, em qualquer loja de eletro-eletrônica, ou até em super-mercados...) e os ladrões (naturalmente *espertos*, pelas próprias características da sua "profissão"...) já estão *carecas* de saber do *truque*, mesmo porque eles costumam ter bastante paciência na prévia observação de um local a ser *feito* (como eles dizem...). Principalmente em períodos de férias ou fins de semanas prolongados, quando se pressupõe que os habitantes da casa tenham viajado, os *lalaus* fiscalizam atentamente o local, durante pelo menos uma noite, a fim de verificar se realmente não há atividades que indiquem a presença de pessoas... Se percebem que a lâmpada da entrada acende ao escurecer e apaga ao clarear do dia, já *sacam o truque* do interruptor automático e - atualmente - obtém a certeza de que a residência está vazia, *no jeitinho* para uma invasão e roubo... na *próxima* noite (ou mesmo durante o dia seguinte...)!

Todo o *defeito* desse velho truque é a sua regularidade, *não humana*, já que embora muitas pessoas liguem as luzes externas das suas casas ao cair da noite, poucas se levantariam ao amanhecer, em pleno feriado ou fim de semana, *apenas para desligar as lâmpadas*! Além disso atualmente, por economia, poucas são as pessoas que deixam as luzes internas ou externas da casa acesas durante *toda* a noite, *pagando* centenas e mais centenas de watts à Cia. de Eletricidade sem nenhuma razão lógica...!

O **SPIE** traz, então, uma série de inovações na proposta básica do interruptor noturno automático, de modo a acrescentar um toque *humano* ao comando das luzes, aproximando-o bastante das ações que pessoas *reais* executariam, se estivessem na casa, com isso enganando muito mais perfeitamente os candidatos a invasores que - se estiverem *campanando*

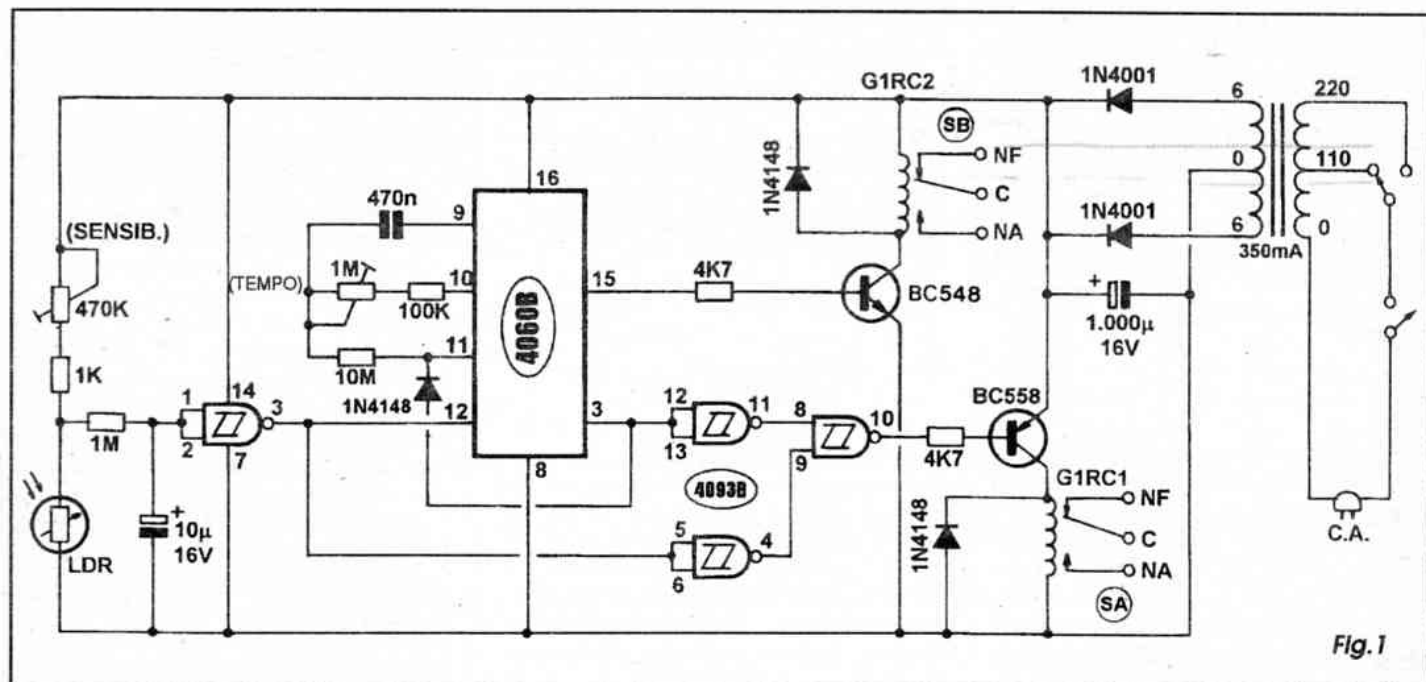



Fig.1

- terminarão com a certeza de que... *tem gente* no local, obviamente desistindo de tentar uma entrada para furtar...! Explicamos: o dispositivo é dotado de duas saídas, controladas por contactos operacionais de relês de potência, capazes, cada uma, de acionar (ligar-desligar) cargas elétricas normalmente alimentadas pelo C.A. local (110 ou 220 volts), de até 1000 watts, com o que não só simples lâmpadas, mas vários outros aparelhos poderão ser comandados... O *gatilho* para o ciclo de funcionamento é o obscurecimento do céu, ao cair da noite, sensoreado por um resistor dependente da luz (LDR), conforme convencional... No entanto, *aí terminam* as eventuais semelhanças do **SPIE** com os dispositivos mais antigos, do gênero!

Com as saídas por relê, o **SPIE** permite facílima instalação, no comando de cargas elétricas diversas (lâmpadas ou outras, conforme já dito...), sem que estas necessitem de qualquer modificação nas suas fiações originais de energia...! Basta *paralelar* as saídas do **SPIE** com os interruptores normais dessas cargas (que continuarão com suas funções naturais, nos momentos em que o **SPIE** encontre-se desativado...).

Toda a novidade dos *truques* do **SPIE** resume-se no acréscimo de duas temporizações ao comando foto-elétrico básico: uma das saídas é acionada ao cair da noite, e permanece ativa por um período (ajustável) de - digamos - 4 ou 5 horas, ao fim do que automaticamente desliga-se... Com isso, uma lâmpada externa (à frente da casa), controlada por tal saída, acenderá por volta das 18 ou 19 horas, mas apagará, também automaticamente, por volta das 22 horas até a meia noite, num *comportamento* muito mais condizente com o proporcionado por um comando *humano* (as pessoas constumam apagar as luzes todas da casa, ao se recolherem para dormir...!).

Simultaneamente, uma segunda saída do **SPIE**, durante todo o período de vigência da temporização da *primeira* saída, mostrará um comportamento diferente, já que chaveará a sua carga (também uma lâmpada, mas podendo aplicar-se a aparelhos outros, como televisores, rádios, aparelhos de som, eletro-domésticos em geral...) por períodos não muito longos, e *a intervalos* que se distanciarão - em média - por aproximadamente 20 minutos...! Se alguém ainda não percebeu a validade desse comportamento, vamos considerar que tal saída controla a luz do banheiro (ou de uma área de serviço qualquer) da casa, luminosidade esta que *possa* ser vista do exterior, com facilidade, por um observador *campanando*... Para este observador, a impressão de que os habitantes da casa, de quando em quando, se dirigem ao banheiro para o seu banho do dia (ou para fazer aquelas outras coisas que todos vocês sabem...), será nítida! Outra possibilidade é controlar, por esta segunda saída, cíclica, um rádio ou aparelho de TV, mantidos com volume um pouco acima do normal, e que assim se ligarão e se desligarão a intervalos de aproximadamente 20 minutos, reforçando a impressão de que a casa está habitada...! Notar que o período (cerca de 20 minutos) é suficientemente curto para dar uma sensação de aleatoriedade, porém bastante longo para que um observador *não perceba* sua característica cíclica...!

Enfim: um dispositivo realmente (como diz o seu nome...) *inteligente*, além de econômico (já que nas altas horas da noite, como seria normal em qualquer residência, todas as lâmpadas ou aparelhos controlados se desligam, assim passando a madrugada...). O circuito, em sí, é de custo baixo, demanda pouca energia em *stand by*, é alimentado pela rede C.A. local, e apresenta unicamente dois ajustes (por *trim-pots*), sendo um de *sensibilidade* (para adequar o foto-sensor ao disparo no cair da noite) e um de *tempo* (para determinar o período, aproximadamente entre 1 e 6 horas, em que todos os ciclos internos de temporização se realizam...).

A montagem é fácil, os componentes são comuns, e a utilidade/validade são incontestáveis... Então, **o negócio é experimentar**...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - No centro ativo do circuito temos um integrado C.MOS 4060, bastante utilizado devido à sua grande versatilidade... Trata-se de um múltiplo contador, com vários dos seus estágios oferecendo saída através de pinos específicos... Além disso, o 4060 contém alguns *gates* internos *sobrantes*, especialmente aplicáveis para a elaboração de um *clock* (oscilador/base de tempo) incorporado, pela anexação simples de alguns resistores/capacitores externos... Esse *clock* é basicamente determinado pelos resistores de 100K e 10M, *trim-pot* de 1M e capacitor de 470n, aos pinos **9-10-11**... Após as sequentes divisões efetuadas pelos contadores internos, apenas duas das saídas são

aproveitadas: a última delas, pino **3** (para a temporização mais longa, e constante...) e uma das intermediárias, pino **15** (para a temporização mais curta, e cíclica...). O integrado tem um pino de *reset* (**12**) que, enquanto mantido digitalmente *alto*, faz com que a contagem interna seja inibida, obrigando todas as saídas a manter nível digital *baixo*... A contagem (e a consequente temporização...) apenas é habilitada com o tal pino **12** *baixo* (mesmo que o *clock* já descrito permaneça ativo o tempo todo...). O controle do estado desse pino de *reset* determina todo o *gatilhamento* do circuito, feito a partir de um LDR que *sente* a luminosidade do dia ou a escuridão da noite, chaveando o conjunto justamente na transição imposta aí por volta das 18 horas (o exato ponto é ajustável via *trim-pot* de sensibilidade...). O dito LDR está num dos ramos de um divisor de tensão simples, cujo *outro lado* é formado pelo *trim-pot* de *sensibilidade* (470K) mais o resistor/limitador de 1K... Do *nó* desse divisor de tensão, um resistor de proteção de 1M leva o nível/informação à entrada de um *gate* de integrado C.MOS 4093, com a interveniência de um capacitor eletrolítico de 10u destinado a evitar *repiques* ou instabilidades (a transição de luminosidade apenas é *reconhecida* após ter seguramente se estabelecido por *algum tempo*...), também prevenidas pela ação *Schmitt-Trigger* do 4093... Assim, durante o dia, o pino **12** do 4060 é mantido *alto*, com suas saídas (notadamente os utilizados pinos **3** e **15**...) resultando *baixas*... Ao cair da noite, o pino de *reset* é levado para *baixo*, com a contagem interna do 4060 sendo habilitada... *Enquanto* isso se dá, a intervalos de aproximadamente 20 minutos (dependendo do ajuste dado ao *trim-pot* de *tempo* - 1M...) a saída do pino **15** se mostrará, alternadamente, *alta* e *baixa*, respectivamente ligando e desligando o transístor BC548 a ela acoplado via resistor de 4K7. Com isso, o relê acoplado ao **coletor** do dito transístor será também respectivamente energizado e desenergizado, chaveando correspondentemente a carga através dos seus contatos operacionais (essa é, portanto, a saída temporizada *cíclica* do **SPIE**...). Enquanto decorre a temporização principal, o pino **3** do 4060 é mantido *baixo*, com o que o pino **11** do mesmo integrado fica *alto*. Por outro lado, o estado *baixo* (só verificado a partir do cair da noite...) no pino **3** do 4093, após a inversão oferecida por outro *gate*, mantém também o pino **4** do dito integrado em nível *alto*. Pela TABELA VERDADE dos *gates NAND* que formam o 4093, o último bloco lógico (*gate* delimitado pelos pinos **8-9-10**...) apenas mostrará nível *baixo* em sua saída (pino **10**) quando ambas as suas entradas (pinos **8** e **9**) estiverem *altas*... Tal situação ocorre a partir do cair da noite... Quando, porém, decorridas as horas previamente ajustadas via *trim-pot* de 1M (*tempo*), o pino **3** do 4060 se eleva em nível, o inversor delimitado pelos pinos **11-12-13** do 4093 mostrará estado *baixo* na sua saída, colocando o pino **10** do mesmo integrado em condição *alta*. Observar que este pino controla (via resistor de 4K7 à **base**...) o transístor PNP BC558, que apenas *liga* enquanto receber polarização *baixa* (negativa), período em que aciona o relê acoplado ao seu circuito de **coletor** (a carga controlada pelos contatos desse relê, então, permanece ligada desde o cair da noite, até o momento - 4 a 6 horas depois - determinado pela temporização principal do circuito...). Notar ainda que, ao término da temporização principal, com o pino **3** do 4060 tornando-se *alto*, imediatamente o *clok* é bloqueado, pela ação inibidora do diodo 1N4148 (entre o dito pino **3** e o **12**, de *reset*...). Assim, a situação é travada ao fim da temporização principal (digamos, após 4 a 6 horas do cair da noite...), quando então ambas as cargas controladas pelos relês são totalmente desativadas... Ao nascer do dia, a elevação do nível presente no pino **3** do 4093 *resetará* o 4060, com todos os estágios e ciclos retornando à sua condição plena de *stand by*, aguardando que chegue a noite, para novamente começar todos os comandos descritos! O circuito, como um todo, é alimentado por 6 VCC nominais, fornecidos por fonte simples, a transformador (ligado à C.A. local, porém de forma totalmente independente, com relação às eventuais cargas controladas pelos relês...), seguido do par de diodos retificadores 1N4001, mais o capacitor de filtragem e armazenamento, eletrolítico de 1000u. Finalmente, observar que as tensões de trabalho (bobina) de ambos os relês utilizados (modelo G1RC1 recomendado...) é compatível com a presente na linha de alimentação geral (6V). Alguns detalhes finais, quanto ao funcionamento do circuito: a saída **SA** é a *longa*, enquanto que **SB** é a *cíclica*. O circuito pode funcionar em redes de 110 ou de 220 volts, bastando chavear o *primário* do trafo de força, via chavinha de tensão a ele incorporada... As cargas (devido à capacidade dos contatos dos relês utilizados) podem ser de até 1000 watts. O momento (em termos de luminosidade...) exato de disparo do sistema, é plenamente ajustável (compensando eventuais variações de parâmetros no LDR utilizado...) via *trim-pot* de 470K. Finalmente, o tempo do período básico é determinado pelo ajuste do *trim-pot* de 1M, com o que a saída **SA** poderá apresentar um período total desde menos de 1 hora, até mais de 6 horas (o ponto conveniente, conforme já dissémos, é em torno de 4-5 horas...).

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4060B
- 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Relês com bobinas para 6 VCC e um contato reversível para 10A (tipo G1RC1 - *Metaltex* - ou equivalente)
- 1 - LDR (Resistor Dependente da Luz) de qualquer tipo ou tamanho (se tiver um diâmetro da face sensora, em torno de 1 cm., apresentará sensibilidade ideal para o circuito)
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 470K
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 1M
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Transformador de força c/*primário* para 0-110-220 V e *secundário* para 6-0-6 V x 350 mA
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (9,7 x 5,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H, mini ou *satandart*)
- 1 - Chave de tensão (110-220) com botão *raso*
- 1 - *Rabicho* (cabo de força c/ plugue p/ tomada de C.A. numa das pontas...)
- 2 - Pedaços de barra de conectores parafusáveis, tipo *Sindal*, com 3 segmentos cada
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito (VER SUGESTÃO NA **FIG. 5**, MAIS ADIANTE...)
- 1 - Pequena campânula translúcida, ou pequeno tubo, com diâmetro compatível com as dimensões do LDR utilizado (VER **FIG. 5**)
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para marcação externa da caixa
- - Pés de borracha, grampos, braçadeiras, etc., para acomodação final da caixa do circuito no seu lugar de instalação
- - Cabo paralelo isolado, no calibre conveniente e no comprimento necessário ao comando das cargas controladas (VER **FIGs. 6-7**)

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Principalmente devido à presença dos dois relês, a placa não resultou muito pequena, ainda que sem exageros no seu tamanho final... O diagrama mostra, em escala 1:1, a sua face cobreada, com as áreas em negro indicando as partes (ilhas e pistas) a restarem após a corrosão (áreas em branco indicam as regiões onde a película de cobre é removida pela solução de percloreto...). Com os integrados (e também os relês...) exigindo um certo rigor mecânico (tamanhos e posicionamentos) das respectivas ilhas, recomenda-se o uso de decalques apropriados na traçagem, feita após a cópia com carbono diretamente sobre a superfície cobreada de um fenolite virgem nas indicadas medidas... Após a corrosão, lavagem, furação e limpeza, tudo deve ser muito bem conferido, corrigindo-se eventuais falhas ou *curtos*... Observar com especial atenção as regiões entre as ilhazinhas destinadas à inserção das *perninhas* dos dois integrados, muito susceptíveis a *curtos* ou contatos indevidos, devido às suas dimensões reduzidas e extrema proximidade... Aos *começantes*, recomendamos ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, *antes* de iniciar qualquer procedimento...!

Fig.2

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O *outro* lado da placa (não cobreado), também em tamanho natural, com praticamente todos os componentes do circuito devidamente posicionados e identificados em seus valores, códigos e polaridades. Lembrar que os dois integrados, os dois transístores, os cinco diodos e os dois capacitores eletrolíticos, são componentes *polarizados,* devendo ter seus terminais inseridos à placa exatamente nas posições indicadas (qualquer inversão redundará em danos ao componente e obstará o funcionamento do circuito...). Os relês também precisam ser colocados na placa em posição correta, porém a sua própria disposição de pinos inibe uma eventual incorreção... Quanto aos demais componentes, não polarizados, o único *segredo* é ler previamente, com precisão, seus valores, de modo a não colocá-los na placa em lugares errados... Não esquecer do *jumper* (codificado como **J**, na figura...), nada mais do que um pedacinho de fio interligando dois furos/ilhas... Lembrar ainda (na furação prévia...) que os terminais dos relês e dos *trim-pots* são um pouco mais grossos do que os dos outros componentes, requerendo assim um diâmetro um pouquinho maior nos respectivos furos... Se *pintarem* dúvidas, recorrer ao **TABELÃO APE**... Conferir tudo ao final, com extrema atenção, aproveitando para

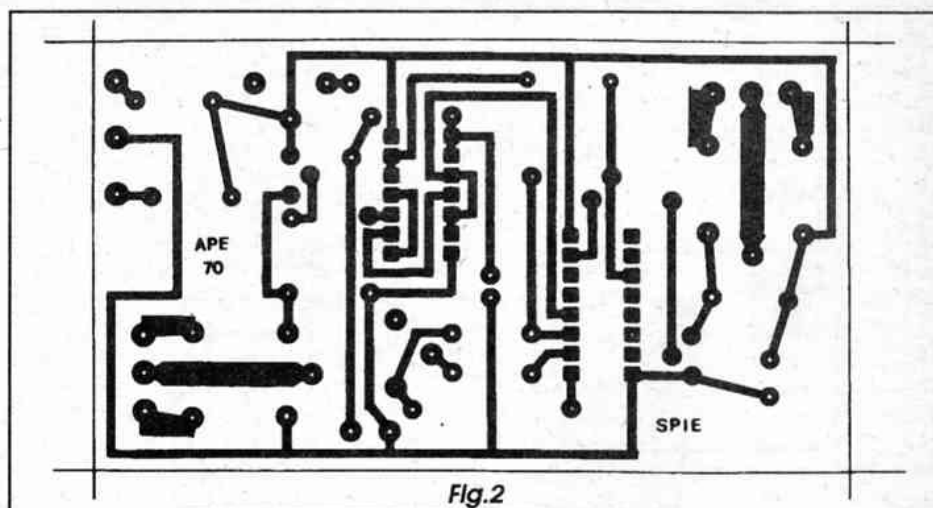
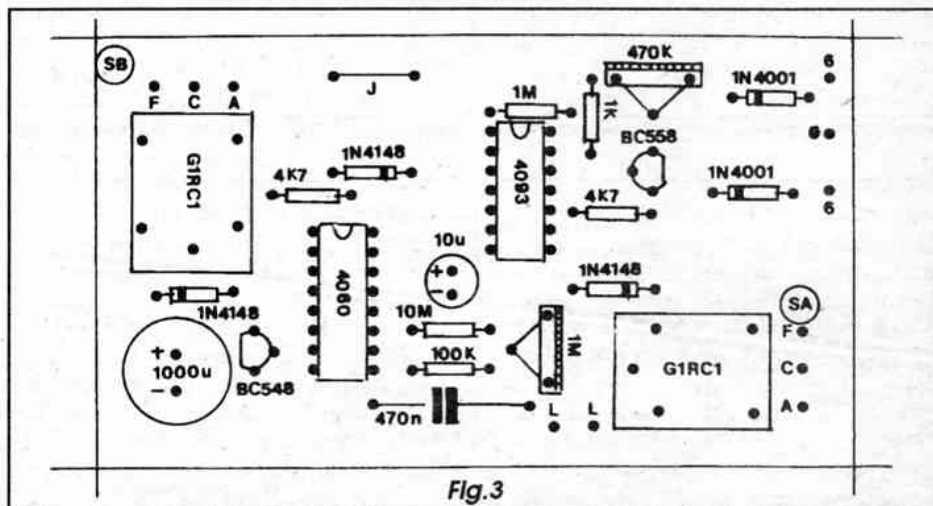



Fig.3

certificar-se de que as soldas (pelo lado cobreado) estão também em ordem, sem faltas ou excessos (corrigindo eventuais defeitos nesses aspectos...). Finalizando, cortar as *sobras* dos terminais, preparando a placa para a efetivação das conexões externas...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pelo seu lado dos componentes, a placa agora traz as indicações claras de suas ligações externas, feitas *do impresso para fora*... Observar os pontos **L-L** para ligação dos terminais (não polarizados) do LDR, lembrando que - dependendo da instalação/acomodação pretendida - este foto-sensor *pode* ficar afastado do impresso, ligado aos respectivos pontos por um par de fios finos isolados... Notar as ligações do trafo à placa (*secundário* aos respectivos pontos 6-0-6) e às chaves e *rabicho*... Finalmente, observar com atenção as conexões das saídas (**SA** e **SB**), usando *trincas* de elementos parafusáveis tipo *Sindal,* devidamente identificadas pelas funções **C** (comum), **F** (normalmente fechado), e **A** (normalmente aberto). As conexões entre as placas e os bornes de saída para as cargas, devem ser feitas com cabagem de bom calibre, considerando os limites de tensão, corrente e *wattagem* que por aí circularão na eventualidade das aplicações serem *pesadas*...

- FIG. 5 - A CAIXA DO *SPIE*... - No ítem **OPCIONAIS/DIVERSOS** das **LISTA DE PEÇAS** o leitor/hobbysta notará que não especificamos medidas para o *container*, isso porque as dimensões da caixa dependerão do tamanho efetivo do transformador (que pode variar um tanto...), da disposição externa adotada para os conectores e controles, tipo de acomodação dada ao foto-sensor (LDR), etc. De qualquer modo, não será difícil encontrar uma caixa padronizada plástica, de boa qualidade e preço moderado, nas dimensões e formas convenientes, resultando num *lay out* igual ou próximo ao sugerido... Observar, principalmente, a colocação do LDR, que

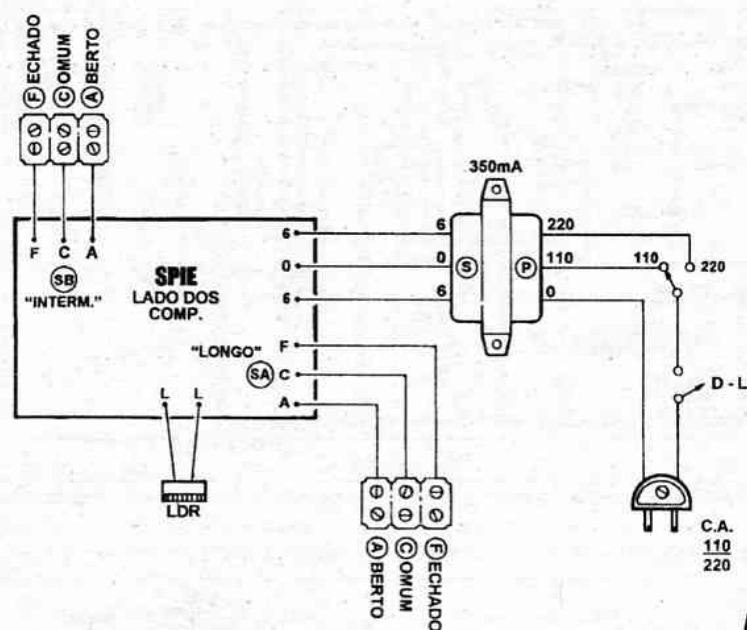



Fig.4

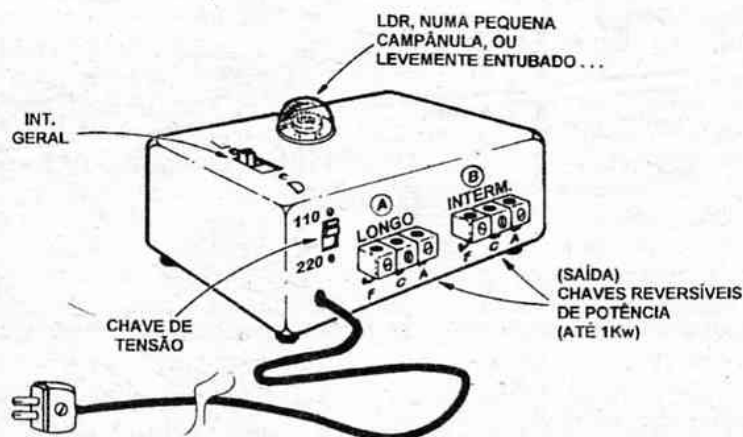



Fig.5

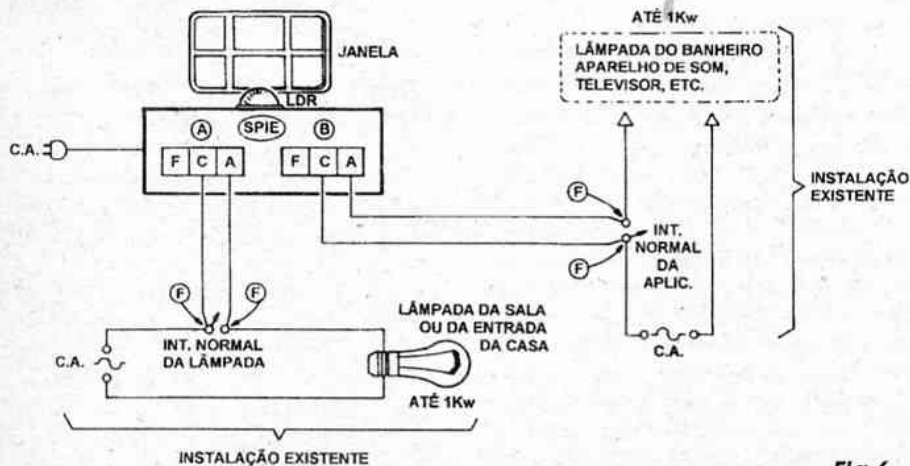



Fig.6

tanto pode receber a proteção de uma pequena campânula translúcida, quanto ser levemente embutido, repousando no fundo de um curto tubo, sempre de modo a facilitar o seu *apontamento* para o céu, através de uma janela tipo *vitraux* (que não tenha, portanto, vedação à luz externa...). Não esquecer de identificar corretamente (através de caracteres aplicados...) as saídas e as chaves (de tensão e liga-desliga), para facilitar a operação mesmo por pessoas *leigas* em eletrônica... Pés de borracha (na disposição horizontal sugerida...) ou ainda grampos ou braçadeiras de fixação (para uma disposição final vertical, junto ao batente da mencionada janela de *observação*...) podem complementar o conjunto, com elegância e praticidade...

- FIG. 6 - DIAGRAMA DE INTALAÇÃO BÁSICA ... - O leitor/hobbysta já terá notado que embora a idéia básica seja utilizar apenas os contatos **C** e **NA** dois dois relês na função interruptora convencional às cargas controladas, na verdade optamos por disponibilizar, em ambos os relês, *todos* os seus três contatos operacionais, com o que funções mais complexas, e mesmo *inversas* (**desligar** cargas controladas, durante as temporizações ativas do circuito...) poderão também ser implementadas... Contudo, dentro da idéia original, a instalação básica do **SPIE** deverá obedecer à disposição da figura: o dispositivo poderá ficar junto a uma janela que dê acesso permanente à luminosidade externa, de modo a corretamente identificar o dia e a noite que *correm lá fora*. Também convém que próximo ao local haja uma tomada de C.A., para conexão do *rabicho* (cabo de força), necessária à alimentação do circuito. Os bornes **C-A** da saída **SA** devem ser ligados (por cabos isolados no necessário comprimento) aos terminais do interruptor original da lâmpada da entrada da casa (ou da sala de estar, ou de qualquer cômodo frontal do imóvel...). Já os terminais **C-A** da saída **SB** devem ser ligados aos *polos* do interruptor da lâmpada do banheiro, de um *hall* de serviço, ou ainda controlar qualquer outro aparelho desejado (conforme sugestões já dadas...), um televisor, um rádio, etc.. Notar que em ambas as aplicações, nenhuma alteração precisará ser feita nas intalações *já existentes* na casa, facilitando bastante o acoplamento e o controle a serem realizados pelo **SPIE**... As únicas conexões *a fazer* são as indicadas pelas setas, codificadas com a letra **F**... Lembrar que qualquer das cargas controladas pode apresentar uma potência final de até 1 KW (*pra mais de metro*, portanto...) sem problemas, devido aos parâmetros dos contatos dos relês utilizados...

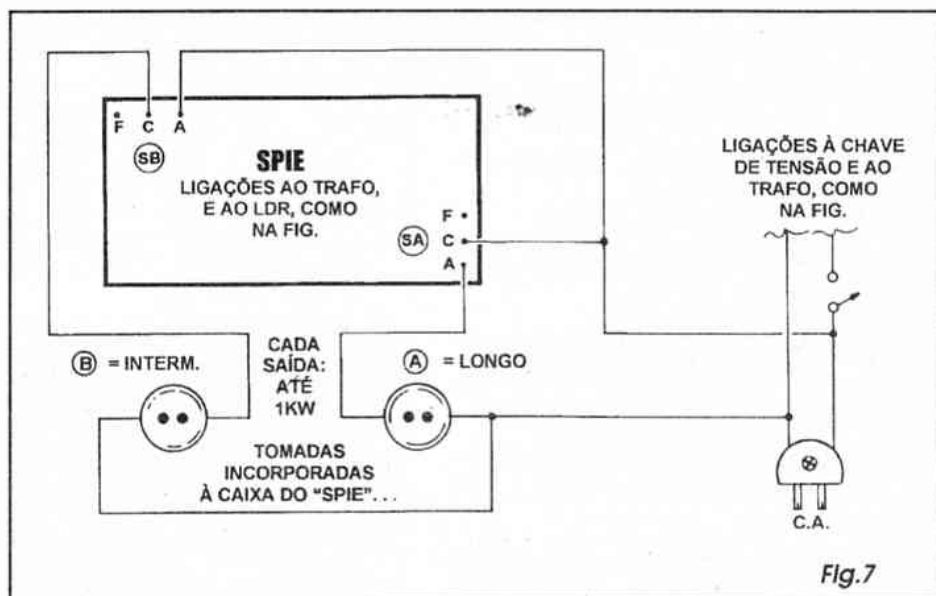
- FIG. 7 - OUTRA OPÇÃO DE INSTALAÇÃO/ CONEXÃO DAS CARGAS - Na versão básica da instalação, tudo no esquema elétrico original da casa *fica como está*, com o **SPIE** controlando aparelhos, lâmpadas já existentes e instaladas... Entretanto, também é possível dotar o **SPIE** de saídas *energizadas*, ou seja: de tomadas comuns, às quais poderão ser ligadas diretamente as cargas que se pretenda controlar...! Nesse caso, a disposição das conexões externas à placa, originalmente vistas na **FIG. 4**, deverão ser substituídas pela configuração ora mostrada... As duas tomadas (**A** e **B**) poderão ser posicionadas na traseira da caixa do **SPIE**, devidamente identificadas... A essas tomadas, então, ligam-se os *rabichos* (cabos de força, com respectivos plugues...) as aplicações eletro-eletrônicas a serem comandadas, que assim funcionarão sob *exclusivo* controle do dispositivo (na versão da **FIG. 6**, estando o **SPIE** desligado, os interruptores originais das cargas continuarão a funcionar como normalmente, nos respectivos controles...).

Fig.7

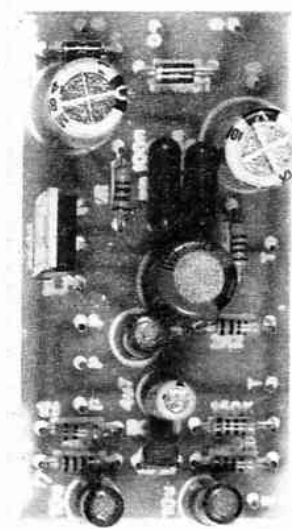
●●●●●

AJUSTES...

Uma vez montado, conferido, ligado e instalado *nos conformes* das instruções até agora dadas, restará apenas ajustar os dois *trim-pots* do **SPIE** para que seu funcionamento se se verifique com precisão e confiabilidade... O ajuste de *tempo* (*trim-pot* de 1M) poderá obedecer ao gosto ou às necessidades específicas do usuário, com limites desde menos de 1 hora, até mais de 6 horas... Nossa recomendação é que (para as intenções já descritas de utilização...) o dito *trim-pot* tenha seu *knob* girado até *um pouco mais da metade do seu curso*, com o que período total entre 4 e 5 horas será determinado... Se for verificado que o período real ficou muito curto ou muito longo, basta reajustar o *trim-pot* um pouco para a *frente* ou um pouco para *trás* do ponto inicialmente sugerido, respectivamente... O importante é que, uma vez determinado o período ideal (que simule com perfeição os hábitos noturnos de uma família real, digamos, com atividade de acendimento/apagamento de lâmpadas entre o anoitecer e as 23 ou 24 horas...), o dito ajuste não mais precisará ser *mexido*...

Quando à sensibilidade (ajustada no *trim-pot* de 470K), deverá ser testada no *primeiro anoitecer* após a instalação do **SPIE**... Basta inicialmente manter o *knob* na posição correspondente à *maior resistência*, e, ao cair da noite, trazer lentamente o ajuste até o ponto que em a principal lâmpada controlada (aquela na frente da casa, que deve ficar acesa até o fim do período...) *acende*, parando o ajuste *exatamente* nesse ponto (e não mais mexendo no *trim-pot*).

É bom notar que o ajuste de *tempo* básico insere variações nos perídos de *ambas* as saídas... Assim, quanto maior for o tempo total de fecchamento da saída **SA**, maiores serão também os intervalos cíclicos da saída **SB**, e vice-versa... No mais, é só usar de bom senso e um mínimo de raciocínio, para colocar o **SPIE** a real serviço da sua segurança domiciliar, quando precisar ou quiser ausentar-se da residência por uma ou mais noites...!

Falando em *raciocínio*, a idéia básica do **SPIE** pode - é claro - ser aproveitada também em outras aplicações, como o acendimento automático de luzes de anúncios ou vitrines ao anoitecer, com desligamento automático aí pelas 23 ou 24 horas, quando nenhum *freguês em potencial* estiver mais pelas ruas, com nítida economia de energia (e dinheiro...). Nessa variação, se o resistor de 4K7 ligado originalmente ao pino **15** do 4060 for levado, opcionalmente, ao pino 4, 5, 6 ou 7, o efeito na carga controlada pela saída **SB** será o de um potente pisca-pisca decorrendo durante todo o período máximo ajustado, podendo tal efeito também ser bem aproveitado em aplicações de luzes promocionais, que automaticamente se desativarão no horário ajustado pelo *trim-pot* de 1M...!

Em tempo: como os controles são todos feitos em *onda completa*, por interruptores plenos proporcionados pelos contatos dos relês, **qualquer tipo de lâmpada** (ou outra carga que originalmente trabalhe energizada pela C.A. local, em 110 ou 220 V) poderá ser controlada, incluindo fluorescentes, a vapor de mercúrio, etc.! ■

MÓDULO P/ INTERCOM - 3

MÓDULO AMPLIFICADOR PEQUENO, DE BAIXO CUSTO, ESPECIALMENTE PROJETADO PARA SERVIR DE NÚCLEO A SISTEMAS DE INTERCOMUNICAÇÃO (COM FIO) OS MAIS DIVERSOS...! PELAS SUAS EXCELENTES CARACTERÍSTICAS DE SENSIBILIDADE, POTÊNCIA, IMPEDÂNCIA, ETC., O ***MÓDULO P/ INTERCOM - 3*** *(OU SIMPLESMENTE* MOPIN-3*...) REQUER APENAS UM* TRAFO *DE FORÇA COMUM, UMA CHAVE 2P x 2P E DOIS ALTO-FALANTES (MAIS ALGUMAS CHAVES COMUTADORAS...) PARA COMPOR UM COMPLETO INTERCOMUNICADOR, BI-DIRECIONAL, COM INÚMERAS APLICAÇÕES PRÁTICAS, DESDE EM AMBIENTES PROFISSIONAIS, ATÉ DOMÉSTICOS (INCLUINDO A POSSIBILIDADE DE USO COMO* PORTEIRO ELETRÔNICO*)! A LIGAÇÃO ENTRE DUAS* ESTAÇÕES *DO* MOPIN-3 *SE RESUME A UM PAR DE FIOS FINOS (CABINHO PARALELO ISOLADO, COMUM E BARATO...), FÁCEIS DE* PUXAR *E INSTALAR, PODENDO ABRANGER DISTÂNCIAS DE MUITAS DEZENAS DE METROS (TESTAMOS COM ATÉ 50 METROS, SEM QUALQUER PROBLEMA NO DESEMPENHO...)! O PROJETO FOI CRIADO VISANDO COMPACTAÇÃO, VERSATILIDADE E FACILIDADE NAS MÚLTIPLAS ADAPTAÇÕES POSSÍVEIS DE USO... E ISSO TUDO MANTENDO A FILOSOFIA BÁSICA DE* ***APE*** *: CUSTO FINAL BAIXO, FACILIDADE TOTAL NA MONTAGEM E NA OBTENÇÃO DAS PEÇAS, GARANTINDO A* UNIVERSALIZAÇÃO *DO MÓDULO...! VALE - COM CERTEZA - MONTAR E EXPERIMENTAR...!*

A COMUNICAÇÃO BI-LATERAL, COM FIOS...

Embora modernamente os avanços dos componentes e da circuitagem eletrônica tenham facilitado muito a implementação de sistemas de comunicação verbal e bi-direcional *sem fios*, pelos mais diversos métodos, tais arranjos ainda são um pouco caros, além de normalmente usarem peças críticas, eventualmente de difícil aquisição *em balcão*... Isso sem falar nas quase inevitáveis dificuldades no ajuste, regulagem, calibração e *sintonia* dos módulos que formam tais sistemas sem fios (quase sempre operando via rádio...).

Por tais razões, ainda por um bom tempo prevalecerão, nas instalações mais simples (notadamente as que envolvam apenas *dois pontos* que devam comunicar-se entre sí...) e que não exijam distâncias *muito* longas entre os pontos ou *estações*, os sistemas de intercomunicação *com fio*, tradicionais... Felizmente, essa qualificação de "tradicional" não significa - atualmente - algo forçosamente *antiquado* e *obsoleto*...! Com os modernos componentes eletrônicos, discretos e/ou integrados, é possível elaborar-se tecnicamente circuitos bastante avançados em sua concepção e desempenho, garantindo - ao mesmo tempo - boa dose de compactação, baixo consumo energético e confiabilidade...

Ao longo desses 70 números, **APE** já mostrou alguns bons projetos de intercomunicadores com fio, sendo o presentemente descrito o *terceiro* publicado em forma completa e para uso *universal* (daí o sufixo **"3"** no seu nome...). Já mostramos circuitos baseados totalmente em componente discretos (transístores...) ou centrados unicamente em integrados, cada um com suas inerentes características, vantagens e limitações... O projeto ora descrito é do tipo *híbrido*, ou seja: tem, nas suas partes ativas, tanto componentes discretos (um transístor bipolar comum...) quanto integrados (um C.I. amplificador de áudio), trabalhando em conjunto num arranjo simples e inteligente, que bem aproveita todas as boas características, parâmetros e limites de tais componentes, resultando numa configuração modular de ótima qualidade e de fácil implementação prática...!

Antes de se disporem a montar o projeto, aconselhamos que os caros leitores/hobbystas leiam com atenção a *todo* o presente artigo, observem cuidadosamente os diagramas e ilustrações, *sintam* bem todas as recomendações e instruções, e assimilem completamente as características e potencialidades do circuito/aplicação... Reafirmamos: a concepção modular do **MOPIN-3** permite fácil realização final de sistemas de intercomunicação bi-direcional entre dois pontos (um **local**, de **controle**, e um **remoto**, passivo...), podendo ser aplicado tanto em utilizações para ambiente profissional (escritórios, lojas, departamentos...) quanto em versões domésticas (como porteiro eletrônico residencial...), sem contar múltiplas outras adaptações (intercomunicação entre portaria e apartamentos em prédios e condomínios, etc.).

●●●●●

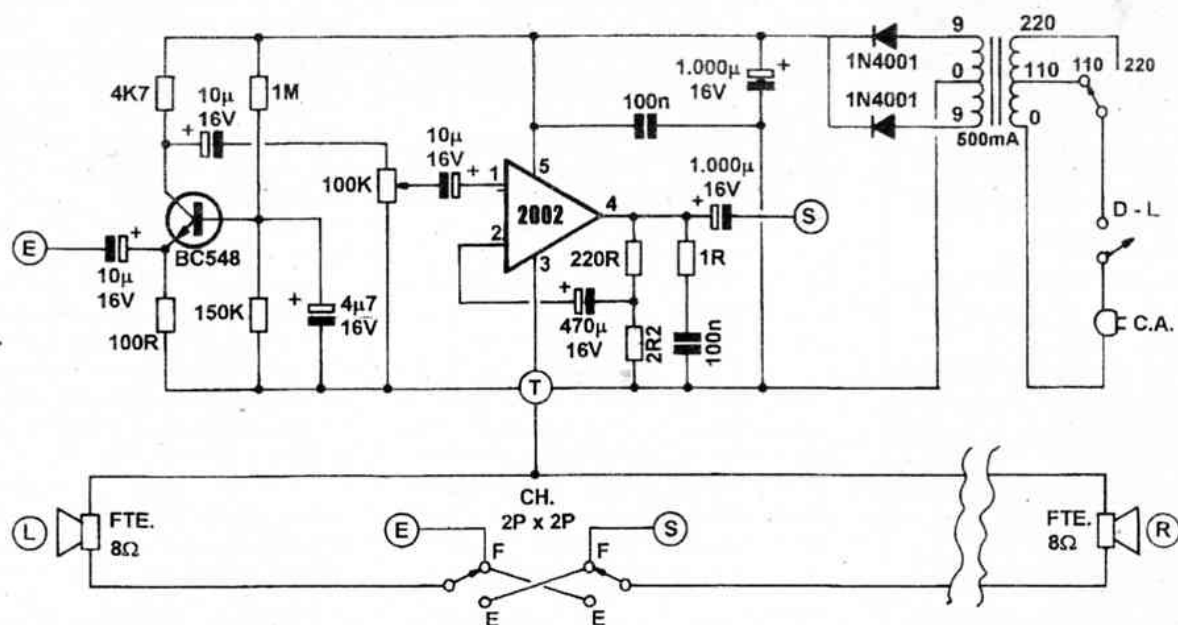



Fig. 1

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - A concepção modular embute o conceito de compactação, alto desempenho e grande facilidade de adaptação a múltiplas configurações externas ao circuito... Assim, optamos por um arranjo centrado num integrado amplificador de aúdio de bom desempenho, baixo custo e fácil circuitagem: o 2002, originalmente desenvolvido para utilização em amplificadores automotivos (reforçadores de áudio para auto-rádios ou toca-fitas de veículos...), porém perfeitamente capaz de operar sob tensões outras (que não os originais 12 V presentes no circuito elétrico de um carro...) e sob condições circuitais diferenciadas... Esse integrado (que, fisicamente, *parece* um transístor de potência comum, a não ser pelas suas 5 *pernas* - no lugar das 3 normalmente mostradas pelos transístores...) permite a implementação de um completo amplificador, de excelente ganho, sensibilidade e potência, com o auxílio de um mínimo de componentes externos (conforme se vê do diagrama...), pouco mais de *meia dúzia* de resistores e capacitores comuns e baratos... O 2002 pode funcionar sob alimentação C.C. dentro da faixa que vai desde 6 volts até 18 volts (com a potência final máxima a ser esperada, dependente da exata tensão de alimentação...). Como num sistema de intercomunicação ponto-a-ponto típico a necessidade de potência final não é assim *tão* exagerada, preferimos manter a alimentação num nível intermediário, 9 volts nominais, fornecidos por fonte simples composta pelo transformador (*primário* à C.A. local, 110 ou 220 volts - por chaveamento - e *secundário* para 9-0-9 volts x 500mA), com o que uma potência próxima de 5 watts pode ser obtida, sem *forçar* o próprio integrado, e sem que ocorra uma demanda de energia exagerada, incompatível - em termos econômicos - com um dispositivo que deva ficar ligado ininterruptamente, por horas a fio... Notar que embora o trafo seja *externo* ao módulo básico do **MOPIN-3**, os demais componentes da fonte são *internos*: o par de diodos de retificação e os capacitores de filtragem, armazenamento e desacoplamento (mais detalhes nos próximos diagramas...). Embora o 2002 seja bastante sensível em sua entrada, a aplicação prática em intercomunicadores bi-direcionais exige a utilização de transdutores *dupla função*, consubstanciados em alto-falantes comuns, de baixa impedância e nível de sinal muito reduzido (quando utilizados na função *microfone*...). Assim, para perfeita *universalização* do módulo, tornou-se necessário o acréscimo de um pequeno conjunto pré-amplificador/casador de impedância, centrado num único transístor BC548, cujo arranjo amplificador não é muito comum, já que recebe os sinais tênues (e de baixa impedância) diretamente através do seu **emisor** (e não da **base**, como é mais comum...). Com tal arranjo suprimos uma casamento de impedâncias bastante adequando ao uso de transdutores de muito baixo valor, como é o caso dos alto-falantes comuns (tipicamente de 8 ohms...), garantindo que no **coletor** do transístor, os sinais já se mostrem adequados à aplicação na entrada do integrado, porém com a interveniência do prático controle de volume executado pelo potenciômetro de 100K (com capacitores de acoplamento e isolação, *antes* e *depois* do dito controle...). Assim, o módulo eletrônico, em sí, está *concentrado* entre os pontos elétricos de conexão externa **E** (entrada), **S** (saída) e **T** (terra), apresentando como únicos *extras* os três pontos necessários às conexões do *secundário* do transformador de força, externo ao núcleo do circuito... O diagrama mostra, ainda, as conexões do *primário* do mencionado transformador à C.A. local, incluindo a chave interruptora geral, e a chave de escolha de tensão, através da qual podemos adequar o funcionamento do conjunto à tensão da rede local (110 ou 220 volts). Outro ponto importante, incluído no diagrama, é o do chaveamento *fala-escuta* entre o falante/microfone **local** e o seu equivalente **remoto**, feito através da chave de 2 polos x 2 posições, numa típica configuração *cruzada* (detalhada na **FIG. 4**, mais adiante...).

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A placa que concentra os componentes principais (o verdadeiro *módulo*) não é complicada no seu desenho, nem exagerada nas suas dimensões, facilitando bastante ao leitor/hobbysta a sua realização. O diagrama mostra a face cobreada, com o arranjo de ilhas

e pistas em tamanho natural, devendo as dimensões, posições e orientações serem rigorosamente respeitadas na traçagem, para que tudo saia direitinho na hora da inserção e soldagem das peças... Por razões práticas, estéticas e de correção eletro-mecânica, recomendamos que após a cópia com carbono, o leitor/hobbysta utilize os decalques ácido-resistentes apropriados (são baratos e dão excelente acabamento à placa...). Não esquecer de conferir, ao final, toda a placa com o diagrama, corrigindo eventuais falhas, *curtos* ou imperfeições (essas correções são fáceis de fazer, enquanto os componentes *ainda não* estão soldados na placa...). Aos novatos, recomendamos ler com atenção às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde importantes subsídios práticos são dados, para a boa utilização da técnica de montagem em circuito impresso...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O módulo central do **MOPIN-3** é agora visto com sua placa evidenciando a face não cobreada, todos os componentes essenciais posicionados, relacionados pelos seus códigos, valores e polaridades (em estilizações convencionalmente adotadas por **APE**...). Como a figura também está em escala 1:1 (como o diagrama anterior...) fica muito fácil para o leitor/hobbysta, mesmo principiante, *seguir* passo-a-passo a colocação e posicionamento das peças, desde que execute essa etapa com calma, sem pressa, atentando para cada detalhe... Pedimos lembrar que *vários* dos componentes do circuito são polarizados, devendo ser inseridos na placa rigorosamente conforme mostra a figura:

- O integrado 2002 com sua lapela metálica voltada para a borda próxima da placa.

LISTA DE PEÇAS (MÓDULO)

- 1 - Circuito integrado (amplificador de áudio) 2002
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Resistor 1R x 1/4W
- 1 - Resistor 2R2 x 1/4W
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 150K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 100K
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 3 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 1000u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (6,6 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

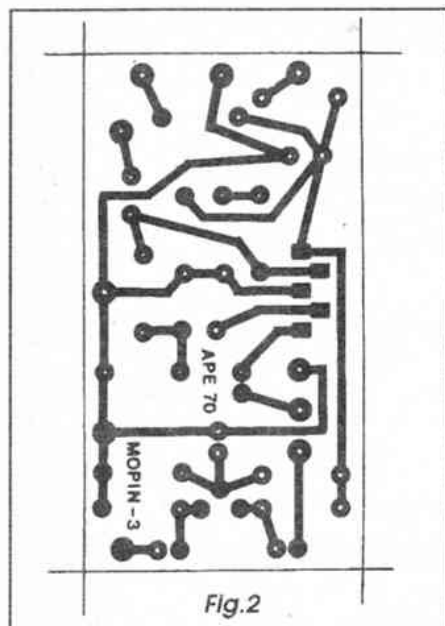
PEÇAS EXTERNAS NECESSÁRIAS A UM SISTEMA BÁSICO

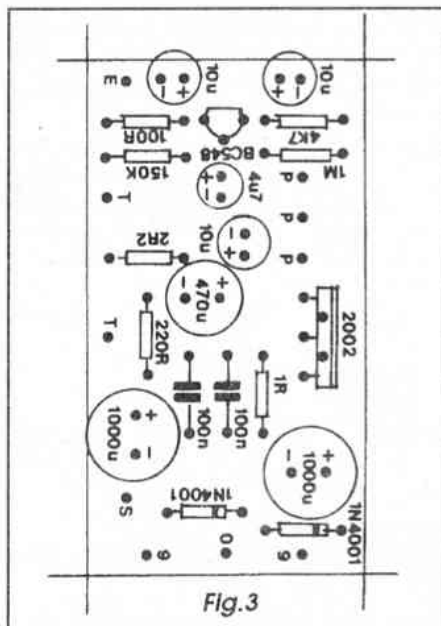
- 1 - Transformador de força com *primário* para 0-110-220 volts e *secundário* para 9-0-9 volts x 500 mA
- 2 - Alto-falantes com impedância de 8 ohms. As dimensões dependerão das necessidades e adequações da instalação pretendida, sempre lembrando que falantes *maiores* dão melhores resultados em rendimento e na reprodução dos tons mais graves, embora nada impeça que alto-falantes realmente *mini* (desde 5 cm. de diâmetro...) sejam utilizados...
- 1 - Chave 2 polos x 2 posições, de preferência do tipo de pressão, com retorno automático, não *travante* (VER **FIG. 5**, MAIS ADIANTE...)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H, alavanca, *gangorra* ou *bolota*...)
- 1 - Chave de tensão (H-H com botão *raso*), com marcação *110-220*
- 1 - *Rabicho* (cabo de força com plugue de C.A. numa das pontas)
- 2 - Caixas, *containers* ou outras acomodações (painéis...) para o módulo **local** e **remoto** (VER SUGESTÕES E DETALHES, MAIS ADIANTE)

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - *Knob* para o potenciômetro de volume
- 1 - *Knobinho* para o botão de pressão da chave *fala-escuta*
- - Cabo paralelo fino, isolado, no comprimento necessário e suficiente para a interligação entre as duas estações (**local** e **remoto**)
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para marcações diversas (controles, chaves, etc.)

Fig.2

Fig.3

- O transístor BC548 com seu lado *chato* apontando para o *intervalo* entre os dois capacitores de 10u próximos.
- Os dois diodos 1N4001 com suas extremidades de **catodo** (marcadas por um anel ou faixa contrastante) direcionadas *nos conformes* da figura...
- Todos os capacitores eletrolíticos com sua polaridade de terminais rigorosamente respeitada, lembrando que a dita polaridade vem normalmente inscrita sobre o *corpo* do componente, além do que a *perna* mais comprida indica o terminal **positivo** (+).

Além desses cuidados, é bom também ter atenção na leitura dos valores dos componentes não polarizados, notadamente os resistores, de modo que não sejam inseridos à placa em lugares trocados. Quem estiver agora começando no hobby eletrônico (ou os veteranos com amnésia...) pode consultar o **TABELÃO APE**, na busca de orientações para a interpretação dos códigos de valores dos componentes (e outros detalhes práticos, identificatórios de terminais e polaridades das peças...). Terminadas as inserções e soldagens ao módulo central do **MOPIN-3**, tudo deve ser conferido (vale *muito* perder alguns minutos nessa cuidadosa verificação, prevenindo problemas futuros...): posições, valores, códigos, polaridades, etc. Também o lado cobreado da placa deve ser verificado, quanto à integridade dos pontos de solda, corrigindo-se as falhas, excessos, faltas, *corrimentos*, etc., que porventura venham a ser encontrados (um bom sugador de solda, com bico fino, é uma ferramenta essencial nessas eventuais correções...). Terminado (e conferido) o módulo básico, o leitor/hobbysta pode passar a considerar as possibilidades aplicativas do **MOPIN-3**, conforme descrito com amplos detalhes, nos próximo diagramas (que incluem as conexões externas à placa, detalhes de componentes e da instalação sugerida...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - INSTALAÇÃO BÁSICA - A placa do impresso, contendo o módulo básico já montado (conforme figura anterior...) é vista no diagrama, incluindo agora as conexões externas necessárias ao funcionamento do sistema e à sua própria instalação... Aos pontos **P-P-P** são ligados os terminais do potenciômetro de controle de volume (este visto pela traseira, na figura...). Os três fios provenientes do *secundário* (S) do trafo são ligados aos pontos **9-0-9**, na ordem mostrada... Observar também as ligações dos fios correspondentes ao *primário* (P) do transformador à chave de tensão, interruptor geral e *rabicho* (cabo de força). Os pontos que merecem mais atenção, entretanto, referem-se às conexões à chave *fala-escuta*, alto-falante **local** e alto-falante **remoto**... Aqui é bom notar alguns itens: a chave *fala-escuta* é vista, na figura, pelo lado dos seus terminais, devendo o montador observar com atenção a existência de duas ligações em "X" *fechando* os pinos extremos de cada lado, em *diagonal*... Notar também a indicação da posição relativa do botão ou do cursor interno da dita chave, para as funções *fala* (F) e *escuta* (E). Tanto a chave *fala-escuta*, quanto o alto-falante **local**, ficam na mesma caixa ou acomodação que contém a placa do **MOPIN-3**, transformador, chaves e *rabicho*... De tudo o que se vê no diagrama, o único elemento que fica instalado em ponto distante é o alto-falan-

te **remoto** que - como já foi dito - pode ficar separado da estação principal por dezenas de metros, sem problemas... Bastante atenção aos pontos de ligação **E-T-T-S**, justamente destinados às citadas conexões com a chave *fala-escuta* e aos dois alto-falantes...

- FIG. 5 - DETALHES DA CHAVE *FALA-ESCUTA* RECOMENDADA... - Embora teoricamente qualquer chave de dois polos/duas posições possa ser usada na função *fala-escuta*, por uma questão de praticidade e conforto do operador da estação **local** (a que detém todo o controle da intercomunicação...), recomendamos a utilização de uma chave acionada por botão de pressão e com retorno automático (por mola), sem trava, portanto, nos moldes indicados pela figura... Também por praticidade, recomenda-se que com a dita chave na sua posição de repouso (à qual sempre retorna, automaticamente, quando seu botão é liberado pelo operador...), o circuito permaneça na sua função *escuta* (**local** *escuta* **remoto**...), para a qual deverá ser direcionada a orientação das ligações vistas na figura anterior (marcado com asterisco).

●●●●●

A UTILIZAÇÃO BÁSICA...

O funcionamento, na condição mais elementar de uso do sistema, dá-se da seguinte forma: estando o circuito ligado a uma tomada de C.A. local (adequar a chavinha de tensão para 110 ou 220, conforme o caso...) e com o interruptor geral de alimentação *ligado*, o *knob* do potenciômetro de volume deve, inicialmente, ser mantido num ajuste *médio* (posteriormente retificado ou reajustado, para um nível e sensibilidade mais indicados para o gosto dos usuários, para os níveis normais de ruído ambiente, etc.).

Com a chave *F-E* em repouso (botão *não sendo premido*...) a estação **local** escuta o que se fala na estação **remoto**... A sensibilidade é suficiente para *pegar* o que se conversa no ambiente onde esteja o falante **remoto**, mesmo que ninguém esteja falando diretamente *para* o intercomunicador... O volume, nesse caso, é baixo, porém perfeitamente aproveitável para captação... Quando a pessoa que opera a estação **local** deseja falar para o **remoto**, simplesmente pressiona o botão da chave *F-E* e diz, ao seu alto-falante (agora funcionando como microfone...) a sua mensagem (mantendo premido o botão da chave...). Para ouvir a resposta, basta liberar o dito botão, quando então o interlocutor, junto ao falante da estação **remoto**, poderá falar o que deseja... Notar, então, que todo o controle fica na posse do operador da estação **local**, embora, pelas características do chaveamento, a qualquer momento a estação **remoto** possa *chamar* a **local** (já que esta é a condição de *stand by* do sistema, quando energizado...).

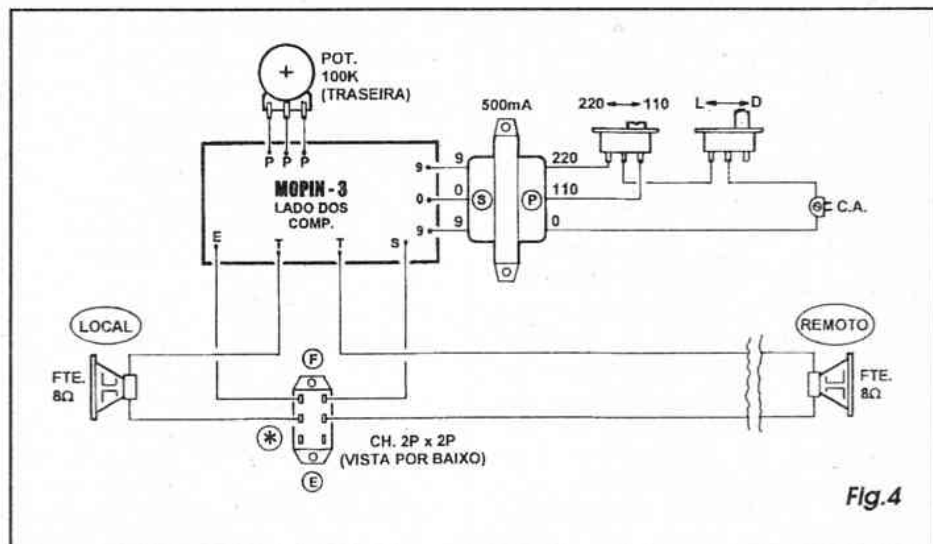
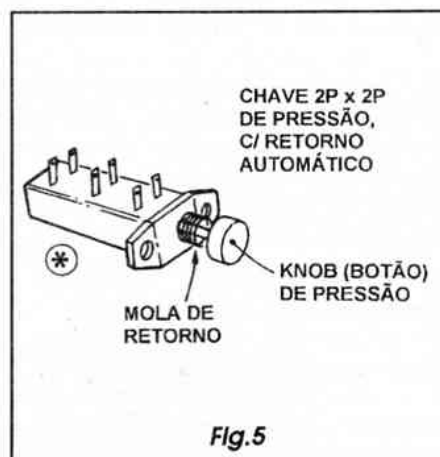



Fig.4

Fig.5

Em operação normal, ambos os interlocutores podem falar em tom de voz normal (nao é preciso gritar...), de preferência pausadamente (para que tudo fique bem inteligível...), a uma distância de 50 ou 60 cm. do *seu* alto-falante/microfone. Naturalmente que, dependendo do gosto pessoal, de eventuais deficiências auditivas dos usuários, e até do nível de ruído ambiente, ajustes poderão ser feitos no potenciômetro de volume, que controla ao mesmo tempo a intensidade da manifestação sonora na estação que *recebe* a chamada, e a sensibilidade de captação na estação que *emite* a chamada... Como é bastante ampla a gama de atuação do potenciômetro (desde *zero* até um volume/sensibilidade máximos...), não será difícil encontrar um ponto ideal, para qualquer circunstância...

●●●●●

- FIG. 6 - SUGESTÃO PARA USO COMO *PORTEIRO ELETRÔNICO* - O módulo básico do **MOPIN-3**, mais os arranjos elementares do sistema (mostrados na figura anterior...) permitem muitas adaptações, a critério único das habilidades, criatividade e conhecimentos técnicos/práticos do leitor/hobbysta... Só para criar um exemplo, o diagrama dá as *dicas* para implementação de um sistema de porteiro eletrônico bastante efetivo, barato, útil e confiável: observar que a placa, trafo, chaves, cabo de força, controles e alto-falante **local**, ficam todos agrupados e acondicionados numa só caixa (direita da figura) , tipo *de parede*, a ser instalada na cozinha ou no *hall* de serviço de uma residência... A estação **remoto**, constituída apenas pelo respectivo alto-falante (protegido por um *espelho* externo, convencional), poderá ser instalada numa caixa padronizada (adquirível em casas de materiais elétricos...), 4"x 2" ou 4"x 4", embutida na parede da entrada da casa, junto ao local onde já se encontra o botão da campainha... ATENÇÃO: tudo deve ser muito bem vedado e protegido contra as intempéries, de modo que a água da chuva não possa penetrar e danificar o alto-falante... Se for possível, no caso, encontrar-se um pequeno alto-falante dotado de cone plástico, melhor (devido ao fato desse material não absorver água, nem ser danificado pela umidade...). A distância entre as estações pode se estabelecer em até 40 ou 50 metros, se necessário, sem problemas (nas instalações normais, a média de distância *real* será em torno da *metade* dis-

Fig.6

•••••

Muitas (já dissémos...) são as reais possibilidades práticas de aplicação do **MOPIN-3**... Com um pouquinho de raciocínio, e algum trabalho extra na distribuição da fiação e de um chaveamento múltiplo, pode-se estabelecer facilmente um sistema no qual uma única estação **local** comunica-se bi-lateralmente (mas sempre sob o *seu* exclusivo controle) com inúmeras estações **remotas**...!

Nesse caso, recomenda-se que o chaveamento seja feito por um conjunto de comutadores travantes e inter-dependentes, cada um deles tipo 2P x 2P, elétrica e mecanicamente arranjados de modo que ao premir-se qualquer deles, ocorra o automático desligamento de qualquer outro que - no momento - estivesse acionado (travado), como ocorria nos antigos modelos de seletores de canais para aparelhos de TV. Conjuntos de chaves desse tipo (geralmente compostos por 8 unidades...) são facilmente encontráveis em *sucatas* e vendedores de *usados*, por aí... Pesquisem! ■

so, ou seja: uns 20 metros...). Observar ainda, que muito provavelmente será possível aproveitar o *conduíte* já embutido nas paredes dos locais, para a passagem dos fios originais da campainha da residência, para *puxar* o cabinho paralelo fino do **MOPIN-3**, facilitando muito os trabalhos de instalação... Se o restante do arranjo do sistema foi feito conforme a figura **4**, bastará, sempre que a campainha da residência for ouvida, ligar o circuito (via interruptor geral) e falar (pressionando o botão da chave *F-E*...), indagando ao visitante seu nome e o que deseja... Liberando-se imediatamente o botão, o visitante poderá falar e transmitir sua identificação e intenções. Esse sistema configura (como sabem os leitores, principalmente os que residem em apartamentos ou vilas fechadas...) enorme grau de segurança e conforto para o usuário, que detém o poder de *dispensar* um eventual visitante indesejável ou suspeito, sem que para ele tenha que abrir previamente a porta! Por outro lado, sistema equivalente instalado num estabelecimento de trabalho, poderá facilitar o encaminhamento do recém-chegado ao conveniente departamento ou setor interno, com instruções passadas via intercomunicador, sem que nenhum funcionário tenha que se deslocar do seu local de trabalho para atendimento pessoal ao visitante...!

É A MÃE...!

Ao longo da presente série de artigos, que nasceu despretenciosamente cerca de um ano e meio atrás (mais precisamente em **APE** 52...), *mastigamos* para o caro leitor/micreiro (ou candidato à informatização...) um grande número de aspectos práticos diretos, sempre visando simplificar a relação homem/máquina, ou seja: procurando fazer vocês *perderem o medo* dos seus micros (O *medo*, como dizem os psicólogos, é fruto direto do desconhecimento... Quanto mais aprendemos ou conhecemos sobre *qualquer* coisa, menos motivos temos para temê-la...). Uma das abordagens primeiras do **ABCPC** foi, justamente, falando das placas que formam o núcleo do micro, o bloco que denominamos de *hardware*, centrando obviamente o assunto na placa principal, naquela que abriga a CPU, ou seja: a *mother board* (ou *placa mãe*...).

Com a rapidíssima evolução dos processadores e da própria arquitetura do *hardware* dos modernos micros, já é tempo de novamente falarmos no assunto, para que vocês não fiquem desatualizados, e também para que os recém-chegados à turma recebam informações mais *frescas* (no bom sentido...).

Mãe - como cita o dito popular - *é uma só*... Concordamos plenamente! Só que, no que diz respeito ao PC (de *Personal Computer*, e não com referência ao carequinha vesgo e bigodudo que - coitado - *pagou o pato sozinho* daquele festival de *meteção de mão* que ocorreu pouco tempo atrás, já esqueceram...?!), nada impede que ela seja periodicamente *substituída*...! Isso mesmo: para manter um micro sempre *nos trinques*, nada como ... *trocar de mãe*, periodicamente!

Um *upgrade* na placa mãe, pelo rítmo com que as coisas andam, ultimamente, é coisa para ser feita a intervalos de 1 ano (no máximo uns 2 anos...)! Isto, porém, apenas configurará real vantagem se todo o *resto* do *hardware* estiver estruturado com placas e periféricos (além de *compatíveis*, o que quase sempre se dá...) em parâmetros aceitáveis para as modernas aplicações!

Conforme o caro leitor deve ter observado nos últimos **ABCPC**, principalmente nas respostas da sub-Seção **HELP**, temos advertido que as mais modernas aplicações do micro, os programas mais atualizados, exigem configurações nada modestas em termos de *hardware*, tamanho da memória RAM, tamanho do disco rígido, características dos *drives* de disquete (ou até de CD-ROM...), etc. Entretanto, ao se adquirir um novo programa, a *primeira* e mais importante características ou requisito, colocado pelo fabricante do *software* logo no lado externo da caixa, para que ninguém seja *enganado* quanto à utilização do programa, é justamente a *geração ou tipo de micro-processador* (286, 386, 486, etc.)!

Como o *chipão* do micro-processador é o próprio *coração* da *mãe* (feito naquela música do arqueológico Vicente Celestino, recriada pelo genial Caetano Veloso, tempos atrás...), torna-se claro que, ao falarmos em *upgrade* do micro-processador, inevitavelmente estejamos nos referindo *também* à *mother board*! Mesmo porque, pelo menos até pouco tempo atrás, o micro-processador já vinha definitivamente *soldado* à placa mãe, com o que a placona e o chipão podiam até ser considerados como *inseparáveis*, um sendo parte integrante das funções do outro e vice-versa...

Pelas eternas características de compatibilidade e modularidade (que configuraram o próprio sucesso do chamado *padrão IBM*, o bom e velho **PC**...), na prática, quando falamos em *trocar* ou atualizar o processador, estamos automaticamente nos referindo ao *upgrade* de *toda a placa mãe* (a menos que o caro leitor seja um dos afortunados possuidores, *hoje*, já de um 486 *upgradable* para Pentium OverDrive...). Vejamos por quê...

•••••

Antigamente (e esse *antigamente*, em INFORMÁTICA, é *tão distante* quanto - no máximo - *o ano retrasado*...) a placa mãe, com seu 286, ou 386SX, quando muito tinha, nela enfiadas, uma plaqueta de vídeo VGA (às vezes até uma pré-histórica CGA...), uma controladora para *drives* de disquete (algumas até de - pasmem - *baixa densidade*...) e disco rígido, além de soquetes ou baias para a inserção de memória RAM extra totalizando no máximo 1 ou 2 MB (4 MB era uma *sofisticação fantástica!*)...! Mesmo nas placas (de dois ou três anos atrás...) um pouco mais avançadas - para a época - baseadas em processadores 386DX, o supra-sumo das facilidades para evolução ou *upgrade* se resumia a um *slot* de 8 bits (simples ou curto), 6 ou 7 *slots* de 16 bits (duplos, ou mais longos) e - no máximo - 2 bancos de 4 baias cada, para pentes de memória RAM de 30 pinos (como a capacidade máxima dos pentes de RAM, na época, era de 4 MB, quem tivesse *muita vontade*, e uma *porrada de grana*, conseguiria enfiar lá até 32 MB de memória, usando 8 pentes...!). Além disso, o máximo de facilitação extra para o crescimento *daquela* placa mãe, era a presença de um soquete para inserção opcional de um co-processador matemático...!

Certo que *alguma coisa* era possível em termos de *upgrade* direto, *em cima* de tais placas... Aqui mesmo, na redação de **APE**, temos um empoeirado 386DX, curtindo a sua digna aposentadoria num canto, com seu co-processador de 33 MHz e seus 8 MB de RAM, placa de vídeo VGA, dois *drives* de alta e *winchester* de 80 MB (três anos atrás, era uma verdadeira *fera*...), conjunto de características absolutamente insuficientes, ultrapassado para as aplicações profissionais que atualmente desenvolvemos, de redação, editoração, criação, *scaneamento* e edição de artes e fotos, e por aí... Estamos tentando *animar o velhote* 386DX, delegando a ele manter atualizado o nosso Cadastro de Leitores e de Correspondência recebida da turma, mas infelizmente os modernos programas de Banco de Dados e correlatos, não gostam muito de operar numa plataforma *tão "precária"*... Vejam só...! Não tem jeito: o coitado do *três oitinho* fica lá, no seu canto, olhando nostalgicamente para os cinco 486DX2-66, o 486DX4-100 e o Pentium-90 que atualmente usamos para realizar os trabalhos *essenciais* da Editora...!

•••••

Assim, nos dias de hoje, quem pretender fazer um *upgrade* **realmente válido**, e cujas *consequências* sejam duráveis (por pelo menos uns dois anos

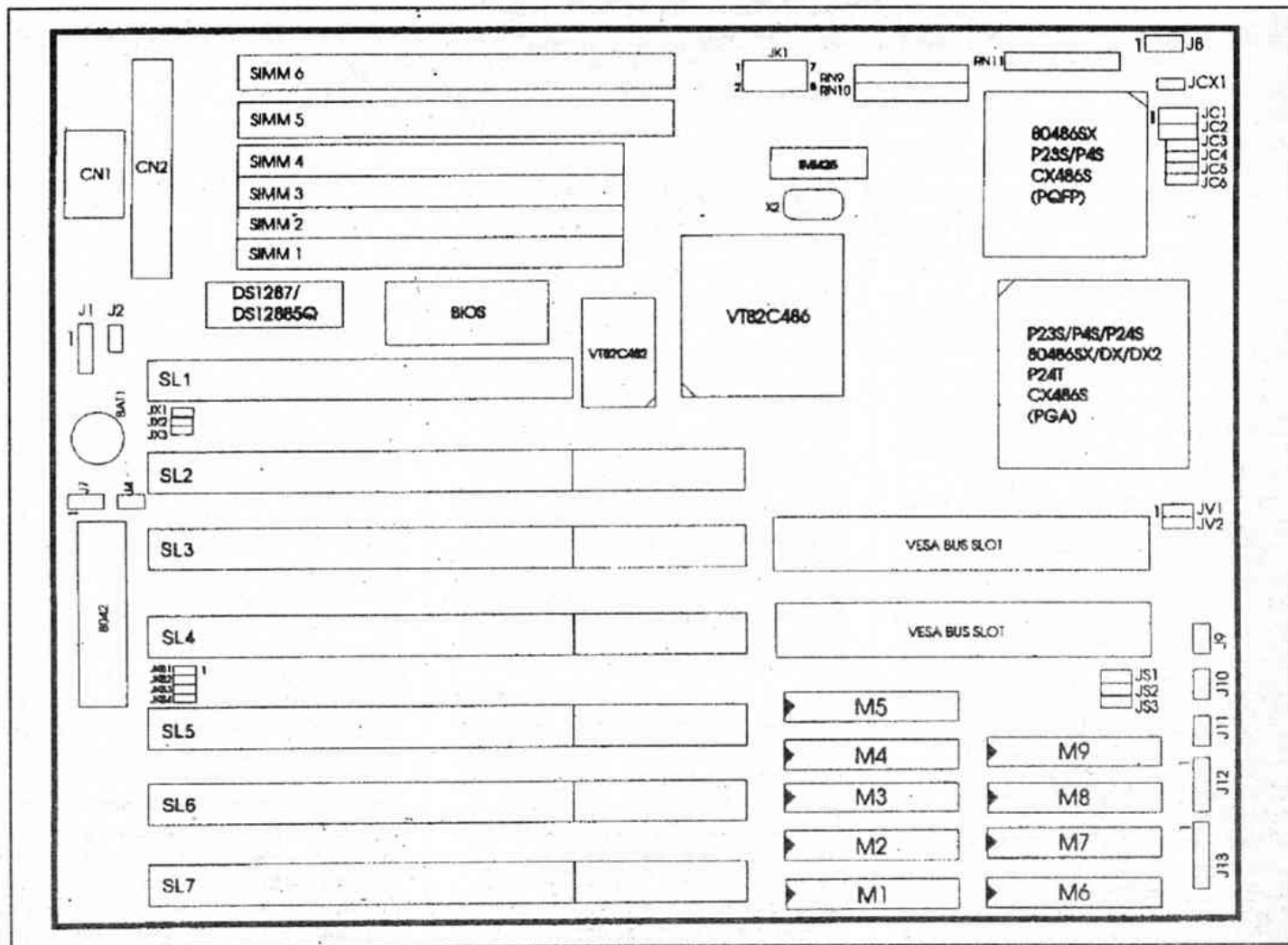



Fig. 1 - Diagrama básico de uma placa mãe para upgrade, conforme descrito no texto.

- talvez nem isso...), deve optar por uma placa mãe com as seguintes características *mínimas* (ver **FIG. 1**):

- Processador 486DX2-66 (ou mais avançado).
- *Slots* para periféricos e placas controladoras: 1 de 8 bits, 4 de 16 bits e 2 tipo *local bus* (estes são *slots* triplos, ainda mais longos que os de 16 bits...).
- Bancos para inserção de RAM: *dois*, sendo *um* com 4 baias para pentes de 30 pinos, e *um* com duas baias para pentes de 72 pinos.
- *Soquetão* extra, vazio, para Pentium OverDrive (ou o soquete do próprio 486DX2-66, do tipo ZIF, contendo uma alavanquinha que permite a remoção e troca do dito 486 pelo citado Pentium OverDrive...). 486 *soldado na placa, **nem pensar**...*!
- *Chip* de BIOS atualizado, datado de 1994 (ou, no máximo, dos últimos mêses de 93...). A data da BIOS pode ser verificada logo na primeira tela mostrada após o *boot*, misturada com um extenso código alfanumérico na base da tal tela.

É lógico que a aquisição de uma placa mãe em tal configuração, apenas terá validade se as partes existentes e *aproveitáveis* (além das inevitáveis aquisições complementares...) tiverem as seguintes características:

- O disco rígido (*winchester*) com capacidade igual ou maior que 300 MB (nota **1**)
- Dois *drives* de disquete, de *alta densidade* - um de 3 1/2 e um de 5 1/4 (nota **2**)
- 8 MB de RAM disponíveis, em pentes *aceitos* pela nova *mother board* (nota **3**)
- Placa de vídeo SVGA, com 1MB de RAM (nota **4**)
- Fonte de alimentação de, no mínimo, 250 W

- Nota **1** - Na verdade, os modernos programas, *enormes* na sua ocupação de espaço no disco rígido, já tendem para a exigência de capacidades ainda maiores (na casa dos 500 MB) que, porém, pode ser moderada, no caso de se incluir ou se pretender incluir em futuro próximo, um *drive* de CD-ROM. Dá pra ir *quebrando o galho* com o velho disco de 80 ou 120 MB, mas a expansão da *winchester* **deve** ser incluída na lista de propósitos imediatos, para validar realmente o *upgrade*.
- Nota **2** - Existe uma tendência para a queda em desuso dos disquetes de 5 1/4 HD. Assim, é possível considerar uma boa atualização, mantendo apenas um *drive* de 3 1/2 HD. Também aqui, se a idéia for providenciar logo um *drive* de CD-ROM, este poderá (embora não sejam ainda *graváveis*, os CD normais...) *aliviar* bastante o trabalho dos velhos acionadores de disquete, pelo menos no que diz respeito à carga de programas...
- Nota **3** - Aqui é importante notar uma série de fatos: os pentes de memória já possuídos, apenas serão coerentemente reaproveitados (se forem, como é de se esperar, de 30 pinos...) se puderem preencher *totalmente* as 4 baias do primeiro ban-

co da nova *mother board*. Essas 4 baias apenas podem ser usadas se totalmente ocupadas, e se todos os 4 pentes forem de *idêntica capacidade* (por exemplo: 4 de 1 MB cada...). Já as baias extras da moderna placa mãe, de 72 pinos, podem ser ocupadas ou não, e até por dois pentes de diferentes capacidades... Uma forma prática de aproveitar a *velha* RAM e complementá-la, e colocar os antigos 4 pentes de 1 MB cada nas baias de 30 pinos do primeiro banco, e adquirir um pente de 4 MB, 72 pinos, para inserção numa das baias do segundo banco, completando o parâmetro mínimo, de 8 MB. Na *agenda de intenções* para um futuro tão breve quanto possível, **deve** estar o aumento da RAM para 16 MB, parâmetro que logo, logo, tornar-se-á o... *mínimo*!

- Nota **4** - As características da referida placa apenas poderão ser bem aproveitadas se o monitor for do tipo colorido, SVGA, *dot pitch* de .28 ou melhor... Se possível, num futuro próximo, substituir a placa por uma tipo *local bus* (mínimo 1 MB de RAM) que, aproveitando a conexão num dos respectivos *slots local bus* da placa mãe, proporcionará superior desempenho, em resolução e número de cores simultâneas, além da velocidade na *troca* de telas...

- Nota **complementar** - Se (conforme é de se esperar...) a placa controladora existente for uma convencional IDE - ISA, um item a se acrescentar na *lista de intenções* para um futuro imediato é a sua substituição por uma controladora tipo *local bus* (a ocupar o *outro slot* do gênero, existente na nova *mother board*), também visando acelerar o desempenho geral do micro...

●●●●●

Como deu pra sentir pelos aconselhamentos aqui emitidos, essa história de *upgrade* é como coçar ou botar chifre... Quem não pretende mergulhar numa *constante*, é bom nem começar...! Uma vez melhorado *um negocinho aqui*, logo surgirá a vontade (e - principalmente - a necessidade...) de dar uma *levantadinha* num outro item alí, depois acolá, e assim por diante, sem parar, que é a única forma não muito cara de ir mantendo o equipamento sempre mais ou menos atualizado, frente o desenfreado rítmo de evolução da coisa...

De qualquer modo, por mais *aterrorizante* que pareça essa *ciranda* de *upgrades* e melhoramentos *sem fim* no equipamento, sempre sairá mais *em conta* do que simplesmente vender o velho (e obviamente obsoleto, em termos tecnológicos, ainda que permaneça funcional...) micro (pelo qual se *pegará* um valor desconcertantemente baixo), e comprar um novo, *inteirinho* (por um preço que - embora em queda constante - ainda pode assustar muita gente...).

●●●●●

Para que ninguém nos acuse de megalomania, lembramos que as orientações ora apresentadas referem-se unicamente aos procedimentos **para quem deseja ou precisa fazer um *upgrade***, ou seja: *já possuindo* um PC, de geração anterior e - principalmente - *querendo e podendo* partir para uma (ou mais de uma) melhoria na máquina, tendo como base justamente a elevação do degrau tecnológico da própria *mother board* (com as consequências explicadas...)!

Continuam válidos, contudo, os conselhos, *dicas* e sugestões anteriormente emitidos aqui mesmo, no **ABCPC**, sobre a válida possibilidade (*para quem ainda não tem micro, encontra-se em estado pré-falimentar, e está absolutamente tarado para começar a brincar com INFORMÁTICA*...), no sentido de iniciar adquirindo um PC usado, básico (mesmo que um *troglodita* d'um XT...), de gerações anteriores... Sempre será um bom começo, suficiente para aprender *muita* coisa (ainda que tal conhecimento já se inicie defasado com relação ao atual estágio da *coisa*...), fazendo depois todo o esforço possível para que - no futuro - melhorias substanciais no maquinário possam ser efetivadas...

●●●●●

SEÇÃO HELP

Comprei no ano passado (1994) um micro de um integrador aí em São Paulo, tratando-se de um 486DX2-66, basicamente... O vendedor me garantiu que o micro permitiria, no futuro, a modificação para utilizar o Pentium, *ou seja: um microprocessador de última geração, ainda mais rápido e completo do que o 486... Entretanto, um técnico aqui da minha cidade, me disse recentemente que não é possível a modificação direta do 486 para o* Pentium, *e que a máxima* melhora *possível seria a colocação de uma espécie de* sub-Pentium, *chamado de* OverDrive...! *Liguei para o vendedor e este me garantiu que a modificação é possível, inclusive aproveitando completamente todas as peças existentes no micro, desde a placa mãe... Afinal, quem está mentindo e quem está dizendo a verdade...? O integrador me disse que no momento o tal* chip *para melhoria do meu 486 ainda não está disponível, mas que logo será possível obter o dito cujo, a um preço de aproximadamente 800 dólares (mais da metade do valor que paguei por toda a configuração do 486...!). Será que a Equipe do* ***ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA*** *pode me dar uma luz a respeito desses assuntos...? Não terei sido enganado pelo vendedor...? - Flávio Q. Novaes - Campinas - SP.*

Essa questão do *upgrade* (é esse o nome que se dá para qualquer *avanço* possível de ser feito na configuração de um micro, através da simples troca de um *chip*, de alguma de suas placas ou *drives*, acréscimo de memória RAM, etc.) do 486 para Pentium, é mesmo meio controversa... Muito se fala, pouco se diz, menos ainda se sabe (tem muito "técnico" por aí, dizendo *altas abobrinhas* a respeito...). Pelas conversas que você teve, com o integrador/vendedor e com o técnico que lhe aconselhou, ambos estão, ao mesmo tempo, *certos e errados*... Explicamos: uma *mother board* estruturada para o processador 486DX2-66 *não pode* receber diretamente um *chip* Pentium, simplesmente porque o barramento, ou via de dados, é originalmente de 32 bits (para o 486), enquanto que o Pentium *mesmo* trabalha em 64 bits...! Há, assim, uma incompatibilidade instransponível na *largura* das *estradas* que conduzem os dados processados ou a processar... Notar que seu 486DX2-66 trabalha (internamente ao processador), na velocidade (frequência de *clock*) de 66 MHz, porém comunica-se com o restante do circuito presente na placa mãe, sob frequência de 33 MHz (isso é feito para baratear a *mother board*, já que componentes e montagem para frequências mais baixas, são também menos caros...), em blocos de 32 bits... Uma placa estruturada especificamente para trabalhar centrada no Pentium, teria que levar em conta a frequência de trabalho deste (que é, internamente, de 60, 90 ou mais MHz) e a largura da via de dados por ele manipulada (64 bits). É, portanto, uma *mother board* também específica, mais cara do que a montada especificamente para um 486... Para *segurar as pontas* do mercado, *amarrando* os consumidores a um *upgrade* futuro, a Intel (fabricante do 486 e Pentium *originais* - já que atualmente tem *clones* diversos, fabricados por várias outras firmas...) *prometeu* (e agora está, realmente, cumprindo - com visível demora nos prazos inicialmente *insinuados*...) uma solução intermediária, através de um *chip* codificado como P24 (Pentium OverDrive), e que *pode* ser *enfiado* na *mother board*, no lugar do 486 que atualmente lá está... Esse *semi-Pentium* (gostamos do nome...) trabalha, internamente, em frequência e em blocos de dados idênticos a um Pentium *de verdade*... Porém, *dos pinos para fora*, opera como se fosse um 486, no que diz respeito à frequência do *clock* geral da *mother board* e ao montante do trânsito de dados (32 bits). Só com a *dobragem* dos blocos de dados internamente manipulados (64 bits, no P24 - Pentium OverDrive), entretanto, já se ganha *muito* em desempenho geral do micro, ainda que o restante da placa mãe continue

operando nos mesmos parâmetros anteriormente usados com o 486...! Isso sem mencionar que o *cache* interno do Pentium (mesmo do OverDrive...) é maior do que o presente no 486, agilizando uma série de operações, também graças a uma arquitetura modificada, chamada de *escalar*... Entretanto, na verdade o P24 (Pentium OverDrive) é mesmo - para usar algumas expressões jocosas, que brasileiro tanto gosta - um *semi-Pentium* ou um *sub-Pentium* e *não* um Pentium *mesmo*, na completa significação e parametragem desse *chipão*... Para ter certeza que o seu micro permite tal *upgrade*, verifique se a sua *mother board* apresenta um *soquetão* extra, vazio, próximo ao micro-processador já existente (o 486DX2-66...), ou ainda se o dito 486DX2-66 está inserido num soquete especial que contém, lateralmente, uma pequenina alavanca... No primeiro caso, o *chip* do OverDrive é simplesmente inserido no soquete extra, vago, com o que automaticamente desabilitará o *velho* 486, assumindo as funções na sua condição - já explicada - de *semi-Pentium*... No segundo caso, atuando-se sobre a pequena alavanca, o *chip* original (486) é liberado, podendo ser removido, literalmente *dando lugar* para a inserção do *chip* do OverDrive (a alavanquinha, em seguida, deve ser reposicionada como estava originalmente, de modo a prender - elétrica e mecanicamente - o novo *chip* no soquete...). Algumas *dicas* importantes: se você não tem muita noção do assunto, não é bom tentar fazer esse *upgrade* por conta própria, já que quase certamente serão necessárias algumas alterações em *jumpers* da *mother board* (tais alterações costumam vir descritas no manualzinho que acompanha a *mother board* - **está vendo a importância daquilo que sempre dizemos aqui: *TENHAM, E LEIAM, TODOS OS MANUAIS DE TODAS AS PARTES DOS SEUS MICROS*...?**). Outra coisa: quanto ao preço do *chip* do OverDrive, nada podemos avaliar, porém parece-nos estar dentro do esperado, uma vez que o dito cujo foi lançado, nos Estados Unidos, em janeiro/95, a um preço de mercado de aproximadamente 450 dólares (como aqui no Brasil *nêgo* lasca - em média - 100% de *over price* sobre tudo o que vem de fora...). Entretanto, se você levar seu micro a um técnico ou integrador para que seja promovido o *upgrade*, **exija** a devolução do 486 original, retirado, já que se a *coisa* for feita *na base da troca*, o preço mencionado estará exagerado (a alternativa é conseguir um abatimento, considerando que o 486, em bom estado, ficará com o técnico/integrador, podendo ser inserido numa outra *mother board* para revenda futura...). Alguns outros conselhos: embora com o descrito *upgrade* (P24 - Pentium OverDrive), em tese, o seu micro possa continuar com todas as outras partes originais, aconselhamos que pelo menos o montante de RAM seja *levantado* para um *mínimo absoluto* de 16 MB... Se for para permanecer com os *velhos* 4 MB (ou, no máximo, 8 MB...) que devem estar na sua placa mãe, é melhor nem pensar nesse *upgrade*... Para levar o incremento realmente a sério, o correto *mesmo* seria também trocar sua placa de vídeo original por uma com barramento *local bus*, fazendo o mesmo com a placa controladora dos disquetes e disco rígido (se a sua placa mãe *tem* o soquete para *overdrive*, forçosamente também terá *slots* mais longos - pelo menos dois - para a inserção de controladoras tipo *local bus*...), já que no funcionamento global do micro, existem vários *gargalos* quanto à frequência e à largura do barramento de dados, e que - se não forem simultaneamente *melhorados* - de pouco adiantará (em termos de desempenho) um *upgrade* feito apenas *numa* das partes essenciais... Seria como colocar um motor de Porshe num fusquinha (charmoso, mas inócuo...).

●●●●●

Ainda não tenho um micro... Estou batalhando *a grana para comprar um, ao mesmo tempo em que acompanho com bastante atenção os artigos da série* **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA**, *de* **APE**, *para ir me informando, e não* pisar na bola *quando adquirir o meu sonhado PC... Sou simplesmente* tarado *por* games *(tenho um console Super Nintendo, com uma* porrada *de cartuchos...) e minha intenção é* deitar e rolar *no micro, com os jogos mais* invocados *que eu conseguir obter... Um amigo me disse que, se minha intenção é usar o micro principalmente para jogos, torna-se necessário que o mesmo seja dotado de um* drive *de CD-ROM, sem o que só daria para brincar com aqueles joguinhos super-velhos, da época dos XTs... Está correta essa informação...? Não existem, atualmente, bons jogos em disquetes...? Pergunto porque a verba que estou juntando para comprar o micro teria que ser* engordada *em mais 600 ou 700 dólares, para acrescentar um* drive *de CD-ROM, e isso não fazia parte das minhas previsões iniciais (logo agora que minhas economias estão quase atingindo o valor necessário a uma configuração básica, com 486...). - Rafael C. Trentini - Sorocaba - SP.*

Embora um tanto radical, o seu amigo não está *tão errado assim*, Rafa...! Na verdade, ainda existem (e poderão ser adquiridos nos bons fornecedores de *software* por um bom tempo...) excelentes jogos criados para uso nos micros padrão *pré-CD-ROM* (dotados de *drives* de disquete e disco rígido, além de boas placas de vídeo, de preferência numa configuração mínima de VGA, cores...). Tais *games*, contudo, embora mostrem telas muito bem desenhadas, com até 256 cores e razoável quantidade de detalhes, em difinição aceitável, se processam de forma relativamente lenta, quando acionados diretamente dos disquetes... Mesmo (como ocorre em muitos dos jogos dessa categoria...) quando os disquetes originais são usados apenas para *carregar* os respectivos programas dos *games* na *winchester* , de onde são realmente operados (a uma velocidade bem mais adequada...), ainda assim existem limitações, agora na *quantidade* de dados (número de KB ou MB *ocupáveis* pelos *games* no disco rígido...) manejáveis, com o que as telas dos jogos não poderão apresentar definições *fotográficas*, nem variedades e nuances coloridas tão amplas quanto as obtidas em *games* originalmente dsitribuídos em CD-ROM... A enorme capacidade de armazenamento de dados dos CD-ROM (geralmente de meio gigabyte para cima...) permite a memorização de uma infinidade de telas e cenas, super-coloridas e detalhadas, o que seguramente dá muito mais beleza e interesse a qualquer *game* bem estruturado...! Além disso, num único CD-ROM podem vir gravados *vários* jogos bastante complexos, coisa que não seria prática em disquetes de distribuição (mesmo com arquivos altamente compactados...) e nem seria *guardável* em discos rígidos convencionais (não sobraria espaço neles, para os indispensáveis DOS, WINDOWS, OS-2 ou WINDOWS-95, sistemas que gerenciam o funcionamento do micro, e sem os quais... *nem game, nem nada*...). Dessa forma, se você é (como diz...) *fissurado* em *games*, e essa será a atividade principal - senão única - que exercerá no micro, e - além disso - pretende operar com os jogos mais modernos, avançados, bonitos, completos, etc., realmente a lógica manda que componha a sua configuração já com as facilidades de multimídia acrescentadas por um *drive* de CD-ROM, no mínimo dotado de velocidade dupla, boa placa de som (estéreo) e placa de vídeo *local bus* com (no mínimo...) 1 MB de RAM... Falando em RAM, a memória do próprio micro, instalada na *mother board*, deverá totalizar um mínimo de 8 MB... Nem precisaríamos falar que o monitor deve ser colorido, tipo SVGA, com *dot pitch* de .28... É lógico que muitas dessas características são perfeitamente *acrescentáveis* com o tempo (conforme suas disponibilidades financeiras forem permitindo...), e nada impede que você *comece* a construção da sua *estação de jogos* com um 486SX-25, 4 MB de RAM, placa de vídeo VGA (512 KB de RAM), monitor

VGA colorido, dois *drives* de disquete (5 1/4 e 3 1/2), *winchester* de 200 MB e *mouse*... Esse conjunto não totalizará um custo inicial *muito* elevado (relativamente ...), e é perfeitamente *upgradable* para configurações mais avançadas...Permitirá - por enquanto - a *rolagem* de muitos jogos interessantes, e seguramente ***muito mais avançados*** do que os *velhos joguinhos, chatos e monocromáticos, para XTs...!* Mas, não tenha dúvidas: **a MULTIMÍDIA está no seu futuro**...!

●●●●●

Meu micro tem DOS (6.0) e WINDOWS (3.1), ambos em português, tudo acoplado a uma impressora Epson LX810... O funcionamento geral está perfeito, porém não consigo acentuar corretamente os textos em português, nem na tela (no Write ou no Word...) nem no resultado da impressão... Na verdade,os acentos digitados aparecem, mas não sobre as respectivas letras, como seria correto... O cê cedilha também não é possível de ser digitado ou impresso (meu teclado nem tem o "ç"...). Sei que deve haver uma forma de configurar o micro, a impressora e os programas para que os acentos apareçam, porém peço a ajuda de vocês, já que os palpites *que andei seguindo, dados por alguns colegas (com um monte de linhas e sintaxes digitadas e inseridas no AUTOEXEC.BAT e no CONFIG.SYS...) não resultaram... Preciso muito que os acentos apareçam, pois estou planejando trabalhar com digitação de textos, para* ganhar algum *(sou muito rápida no teclado...) - Patrícia S. Ramos - Niterói - RJ.*

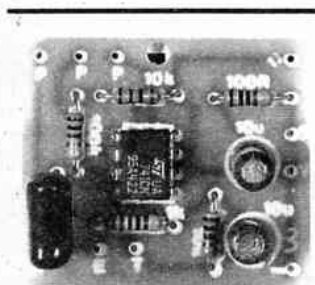
Sem grandes dificuldades, Pat, você conseguirá a acentuação correta, trabalhando *dentro* do WINDOWS, seja no seu editor de textos *nativo*, o WRITE, seja no processador (bastante avançado e completo) WORD... Uma vez que os *software* estão em português, simplesmente abra o ícone do PAINEL DE CONTROLE, no grupo PRINCIPAL do GERENCIADOR DE PROGRAMAS... Quando a janela do PAINEL DE CONTROLE aparecer, acione o ícone INTERNACIONAL (o desenho de um pequeno globo terrestre...). Surgirá um quadro de opções... No item PAÍS, selecione *Brasil*... No item IDIOMA, selecione *Português*... Finalmente, no item TECLADO, escolha a opção *US-Internacional ou Brasileiro-Internacional*... Saia do quadro de opções clicando sobre o botão *OK*... Um aviso solicitará a inserção de disquetes originais do WINDOWS, para que as novas configurações sejam efetivadas. Atenda a todas as solicitações, clique os *OK* que se apresentarem, e feche as janelas até retornar ao GERENCIADOR DE PROGRAMAS... Pronto! Pode *chamar* o WRITE ou o WORD (com um duplo clique sobre os respectivos ícones...) que, nos respectivos ambientes de trabalho toda a acentuação do português será obtida direta e facilmente, igualzinho você faz numa máquina de escrever comum (digitando o acento e, em seguida, a vogal a ser acentuada - seja um acento agudo, grave, til ou circunflexo...)! O cê cedilhado é obtido digitando-se primeiro o acento agudo, e em seguida o "c"... Só um lembrete: embora dentro de qualquer dos programas que rodem no WINDOWS você passe a obter completa acentuação em português (inclusive - por exemplo - se *escrever* dentro de uma arte realizada no Paint Brush...), **é proibido** dar nomes aos arquivos (gerados em quaisquer dos programas), contendo acentos ou outros sinais gráficos *não existentes na língua inglesa*, pois - se o fizer - *embananará* o bom e velho DOS (que eternamente gerencia o micro e os *software*, em *background*...) cujo núcleo de comandos... só entende inglês...! Nada de nominar arquivos como (por exemplo) RELAÇÃO.WRI (no WRITE), ou RODAPÉ.DOC (no WORD). Nesses casos, o "Ç", o "Ã" e o "É" *não serão compreendidos* pelo DOS, podendo causar sérios problemas no futuro, quando tornar-se necessária a recuperação de tais arquivos... Mai uma coisa: é preciso *avisar* o WINDOWS sobre *qual impressora* está conectada ao micro! Faça isso também através do PAINEL DE CONTROLE, acionando o ícone IMPRESSORAS e indicando, na relação de máquinas suportadas pelo ambiente, a marca e o modelo da sua impressora (de novo, é provável que o WINDOWS solicite a inserção de um dos seus disquetes originais, para auto-configuração do sistema...), qualificando-a, inclusive, como *impressora padrão*, dando os necessários *OK* e fechando todas as janelas para retorno ao GERENCIADOR DE PROGRAMAS.

●●●●●

Eu estava operando meu micro, rodando programas no WINDOWS, quando ocorreu uma falta de energia elétrica (durante uma tempestade, com relâmpagos e trovões...).Ao voltar a energia, religuei o micro e fui dar uma geral *para ver se nada de mau tinha acontecido com a máquina... Tudo funcionou corretamente, porém o* tamanho *da minha* Winchester *(que é de 80 MB, e estava com cerca de 35 MB livres)* reduziu-se *brutalmente, para pouco mais da metade, sobrando quase nada em MB livres...! Será que* pintou *alguma coisa séria no meu disco rígido, ou* deu crepe *no meu WINDOWS...? Pelos preços que cobram os técnicos, atualmente (eles não estão nem aí para a "estabilização" do Real, essas mentirinhas econômicas que o governo vive pregando na gente...), estou - confesso - com um baita medo de chamar uma assistência... É possível fazer alguma verificação por mim mesmo, ou até (Deus queira...) alguma correção no problema...? - Dario S. Souza - Porto Alegre - RS*

O súbito desligamento do micro, principalmente durante a *rodagem* do WINDOWS (e de programas que trabalhem sob essa *interface* gráfica...) costuma gerar problemas desse tipo, Dario, uma vez que enormes *arquivos de troca*, escondidos e criados pelo próprio WINDOWS para agilizar o manejo dos dados e da *falsa* multitarefa do ambiente, terminam *estabelecidos* no disco rígido, sem que haja tempo do próprio WINDOWS apagá-los ao final da seção (isso se dá automaticamente, sem que o usuário perceba, quando se *fecha* o WINDOWS de modo convencional, retornando ao DOS antes de desligar o micro...). Pelos *sintomas* que você descreveu, parece que nada de mais grave ocorreu, já que seu micro está trabalhando corretamente... Então, faça o seguinte, para recuperar seu disco rígido: na linha de comando do DOS, digite **CHKDSK/F/V [enter]** (estando em **C:**). O utilitário CHKDSK do DOS examinará seu *winchester* e indicará que há um ou mais grandes setores *perdidos*, ao mesmo tempo perguntando se você quer que tais blocos de dados escondidos (e agora sem função...) sejam transformados em *arquivos visíveis*... Você deve concordar com a proposta, digitando **S** ou **Y** (dependendo do seu DOS ser em português ou em inglês...). O CHKDSK então agrupará e nominará tais blocos, na forma de arquivos com nomes parecidos com **FILE0000.CHK**... Examine o conteúdo de tais arquivos (que serão estabelecidos no seu diretório RAIZ...) usando o comando **TYPE** ou através do utilitário **EDIT** do próprio DOS... Se (como é provável...) nada houver dentro de tais arquivos que valha a pena conservar, *delete-os* todos... Em seguida (se o seu DOS for de versão 6.0 para cima...) execute o comando **DEFRAG C:** e, se quiser, também o **SCANDISK C:**... Pronto! Sua *winchester* estará limpinha de todo o *lixo* escondido que estava reduzindo seu tamanho operacional...! Confira com um novo **CHKDSK** e verifique que o tamanho *total* e *livre* do seu disco rígido estará inteiramente recuperado e *nos conformes*...! A propósito: acostume-se, daqui pra frente, a pelo menos uma vez por semana aplicar um **DEFRAG** e um **SCANDISK** (ou **CHKDSK**...) na sua *winchester*, mantendo-a, assim, sempre limpinha e bem ordenada, com o que os trabalhos e acessos serão sempre mais ágeis...

■

MINI-AMPLIFICADOR DE ESTUDO P/GUITARRA

ESPECIAL PARA OS MÚSICOS (OU CANDIDATOS A...) QUE ADORAM (OU PRECISAM...) FICAR ENSAIANDO OU ESTUDANDO NA SUA GUITARRA ELÉTRICA POR HORAS A FIO, TODOS OS DIAS, ATÉ QUE ESTOURE O SACO *DOS PARENTES E/ OU DOS VIZINHOS! O* ***MINI-AMPLIFICADOR DE ESTUDO P/GUITARRA*** *(MADEG, PARA OS ÍNTIMOS...) VEM TRAZER UM SOLUÇÃO INDIVIDUAL E CONFORTÁVEL, TANTO PARA O PRÓPRIO MÚSICO QUANTO PARA OS CIRCUNSTANTES (QUE, INFELIZMENTE, NEM SEMPRE SÃO AMANTES DE UM SOM...). BARATO, PEQUENO, SUPER-PORTÁTIL E CONFORTÁVEL, PODE SER USADO NO CINTO, PELO INSTRUMENTISTA, SENDO ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9V (BAIXO CONSUMO...). LIGADO À SAÍDA DE SINAL DA GUITARRA, ATRAVÉS DE UM PEDAÇO DE CABO BLINDADO DOTADO DOS CONVENIENTES* JAQUES *NAS EXTREMIDADES, O* MADEG *EXCITA COM VOLUME SUFICIENTE UM FONE DE OUVIDO COMUM (TIPO* WALKMAN...) *OU MESMO UM FONE DUPLO,* DE CABEÇA, *DESDE QUE DO TIPO MAGNÉTICO (SÃO OS MAIS COMUNS E BARATOS...), COM IMPEDÂNCIA ENTRE 8 E 64 OHMS, PROPORCIONANDO AO MÚSICO A PLENA AUDIÇÃO DE TUDO O QUE ESTÁ EXECUTANDO NO INSTRUMENTO, DURANTE SEUS TREINOS E ESTUDOS! O CIRCUITINHO (QUE SE CAPRICHOSAMENTE MONTADO, RESULTARÁ NUMA CAIXINHA MENOR DO QUE UM MAÇO DE CIGARROS...!) É DOTADO DE UM ÚNICO CONTROLE, DE* GANHO, *POR POTENCIÔMETRO QUE INCORPORA A PRÓPRIA CHAVE LIGA-DESLIGA DA ALIMENTAÇÃO... É, SIMPLESMENTE, O FIM DAQUELES BERROS EMITIDOS PELOS* DA CASA *OU PELOS VIZINHOS... ("-* DÁ PRA ABAIXAR UM POUCO ESSA M... DESSA GUITARRA...!?"). *E TEM MAIS: DURANTE OS ESTUDOS, TREINOS OU ENSAIOS, É POSSÍVEL INTERCALAR (ASSIM COMO SERIA FEITO COM UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA...) QUAISQUER DOS* MODIFICADORES *NORMALMENTE USADOS PELO MÚSICO (DISTORCEDORES,* OVER DRIVES, SUSTAINERS, DELAYS *OU OUTROS* PEDAIS DE EFEITOS...) *DE MODO A TER A AUDIÇÃO* REAL *DE COMO A EXECUÇÃO SOARIA,* A PLENO VAPOR...!

VIDA DE MÚSICO É DURA (MAS A DE VIZINHO DE MÚSICO É PIOR...)

Todos vocês, leitores/hobbystas/músicos, notadamente os guitarristas e afins, *sabem* muito bem do que estamos falando: sendo inevitável passar horas e horas, diariamente, dedilhando (ou *palhetando*...) o instrumento, na busca do aprendizado, da perfeição técnica (não é de uma hora para outra que *neguinho* vira um Eric Clapton ou um Steve Vai...), torna-se também inevitável a enxurrada de reclamações, uma vez que as guitarras elétricas *precisam* de amplificação, e não é qualquer parente ou vizinho que tem a necessária paciência ou o esperado *amor à arte* capazes de lhes permitir *aceitar docemente* aquilo que *eles* chamam de *barulheira infernal* (e que o caro músico - ou *candidato a* - chama de *o maior som, ô meu*...!).

O MINI-AMPLIFICADOR DE ESTUDO P/GUITARRA (MADEG) foi, então, criado justamente para *pacificar os ânimos*, tirando aqueles chatos daqueles parentes e vizinhos *do pé* do George Harrison caboclo...! O dispositivo, intercalado entre a guitarra e um fone de ouvido (ou *de cabeça*...), permite ao músico a audição particular e *solitária* da sua execução instrumental, sem que ninguém mais seja perturbado! Com isso, os treinos, ensaios e estudos podem durar horas e mais horas, todos os dias, sem que ninguém reclame... A fidelidade geral do som, nos fones, é muito boa, mais do que suficiente para o músico avaliar a sua própria *performance*, além do que um controle único de *ganho* permite dimensionar a intensidade do resultado final, de modo a tornar (também para o próprio músico...) confortável a audição, mesmo em estudos prolongados...!

Pequeno, leve, barato, fácil de montar e de utilizar, o **MADEG** é um daqueles *negocinhos* a respeito dos quais a gente costuma dizer: *"- Puxa! Por que não pensei nisso antes...?"*. O circuito teve sua montagem *leiautada* com a intenção de miniaturização, de modo que o músico possa, confortavelmente, portá-lo no cinto (onde fica preso por um grampo, feito esses *bips* que os caras usam por aí...), permitindo assim total mobilidade ao músico (tem alguns que, no embalo da música, gostam de ficar pulando ou gingando, em autêntico *êxtase melódico*...).

Além disso, conforme já foi mencionado, o custo da montagem é bastante moderado, absolutamente não onerando os bolsos (já normalmente *furados*...) dos jovens candidatos a *rock star*...! A montagem, elementar e direta, também não apresentará dificuldades, mesmo aos eventuais principiantes...! O interessante é que,

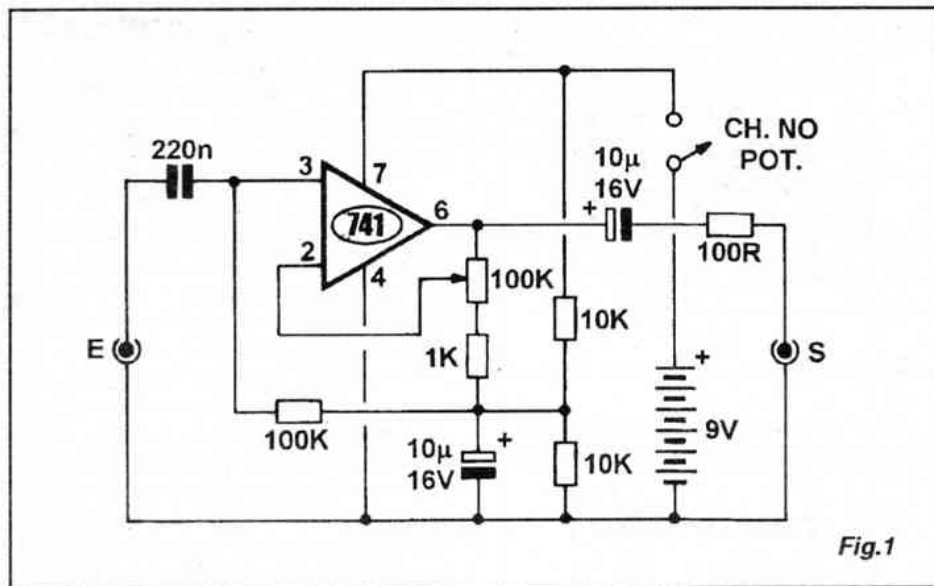



Fig.1

mesmo não se enquadrando o caro leitor/ hobbysta na *tribo* dos músicos, nada impede que realize a montagem (até em grande quantidade...) para revenda aos amigos guitarristas...! Afinal de contas, quem dentre vocês (principalmente os leitores mais jovens...) não conhece pelo menos um ou dois garotos daqueles que sonham, um belo dia, *estourar a boca do balão*, feitos os *Rolling Stones*...?

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Como *potência* não é - obviamente - um requisito para a finalidade do circuito (é justamente disso que pretendemos *fugir*...), tornou-se possível manter excelente audibilidade a partir dos trabalhos de um modesto integrado 741 (barato e comum...), disposto em amplificador *não inversor* bastante convencional... Notar que os sinais de muito baixo nível, e impedância também baixa, provenientes da guitarra (captadores magnéticos são o padrão...) são aplicados à entrada *não inversora* (pino **3**) via capacitor isolador de 220n, estando o dito pino de entrada pré-polarizado a *meia tensão* da alimentação geral, através do resistor de 100K que leva ao *nó* de dois resistores de 10K, dispostos em *totem* entre as linhas do **positivo** e **negativo** da alimentação de 9V... Com tal arranjo, simulamos uma alimentação em *split* garantindo boa simetria aos sinais, baixa distorção geral, mantendo os sinais amplificados em bom nível de fidelidade... Observar que o *nó* de *meia tensão* da alimentação é ainda desacoplado por um capacitor eletrolítico de 10u... O ganho (fator de amplificação) é dimensionado pela quantidade de realimentação aplicada ao pino **2** (entrada *inversora*...) do 741, parâmetro que é diretamente controlado pelo potenciômetro de 100K, *seriado* com resistor fixo de 1K, entre a saída (pino **6**) e a linha de *zero virtual* da nossa alimentação *split simulada*... O ajuste do citado potenciômetro, ao longo de todo o seu giro, permite grande faixa de atuação, com certeza tornando possível ao operador encontrar um ponto adequado às características do seu instrumento, dos fones utilizados, e do seu gosto pessoal (mais ou menos volume final...). Como a saída destina-se à excitação direta de fones de baixa impedância (magnéticos, de 8 a 64 ohms...), pudemos *puxá-la* quase que diretamente do pino **6** do integrado, com a interveniência do capacitor eletrolítico *série* de 10u (trabalha como isolador para C.C. de modo a não *carregar* os fones...) e do resistor (também *em série*...) de 100R, este com função limitadora (para que não ocorra sobrecarga no integrado...) e também condicionadora das impedâncias gerais de saída... A alimentação (conforme já mencionado...) fica por conta de uma bateriazinha de 9V, que operará sob dreno muito baixo de corrente (boa durabilidade, portanto...), e que é chaveada por um interruptor incorporado ao potenciômetro de *ganho*, simplificando as coisas para o usuário (o volume final nos fones é controlado no mesmo *knob* que atua a chave *liga-desliga* geral do circuito...). Entradas e saídas são elétrica e mecanicamente implementadas através de *jaques* convenientes, compatíveis com os *plugues* normalmente existentes nas extremidades (respectivamente) do cabo da guitarra e dos fones, ambos do tipo *mono*...

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Ainda que pequena, a plaquinha não teve o seu *lay out* (padrão cobreado das ilhas e pistas...) excessivamente *expremido*, de modo a não

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado 741
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro (de preferência pequeno) de 100K, *com chave*
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,8 x 3,3 cm.)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - *Jacão* (J10), mono, para entrada (guitarra)
- 1 - *Jaque* universal (J2), mono, para a saída (fones). Se o cabo dos fones apresentar um *plugue* em outro padrão ou tamanho, adequar este *plugue*...
- 1 - Pedaço de cabo blindado mono (não mais do que uns 10 ou 15 cm.) para a conexão de entrada de sinal
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - *Knob* para o potenciômetro (compatível com o eixo deste...)
- 1 - Caixinha plástica para abrigar a montagem. As modestas dimensões da placa e do restante das peças (bateria, potenciômetro, jaques, etc.), permitirá seguramente o uso de um *container* padronizado pequeno e barato, de fácil aquisição nas lojas de componentes...
- 1 - Grampo metálico, flexível e largo (do tipo usado para prender *coisas* ou dispositivos à cintura das pessoas...) que poderá ser comprado pronto, ou facilmente improvisado com uma lâmina metálica recortada nas convenientes dimensões, e dobrada na forma requerida (ver ilustrações...)
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraser*) para marcação externa da caixa, controle, entrada/saída, etc.
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, para fixações diversas...

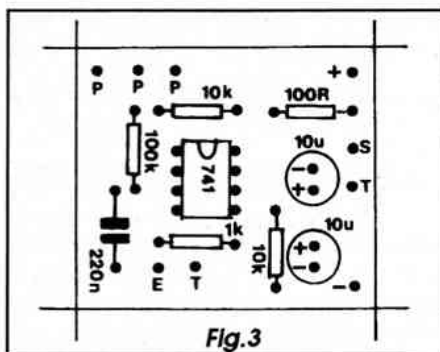
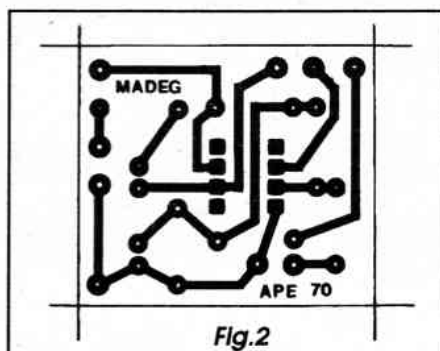
EXTRA

- - Fone de ouvido (tipo *walkman*) simples ou duplo, ou modelo mais sofisticado, *de cabeça*, magnético, com impedância entre 8 e 64 ohms, de preferência dotado de cabo terminado em *plugue* P2. Se o fone (como é normal, atualmente...) for estéreo, talvez seja conveniente *macetear* o *plugue* previamente, colocando *em curto* internamente os seus dois terminais *vivos*, de modo a obter manifestação *mono*...

dificultar a *vida* dos principiantes (que costumam enfrentar dificuldades nas montagens muito compactadas, principalmente pela falta de prática em soldagens mais delicadas ou muito pertinho umas das outras...). De qualquer maneira, o arranjo é simples (a pequena quantidade de componentes ajuda nisso...) e poderá ser copiado com facilidade sobre a face cobreada de um pedaço de fenolite virgem, nas indicadas dimensões... Recomenda-se que a traçagem ácido-resistente seja feita com os decalques costumeiramente indicados aqui em **APE**, uma vez que a presença do integrado determina a existência daquelas ilhazinhas muito pequenas e muito próximas umas das outras, um gabarito mecânico muito difícil de implementar *à mão livre*... O padrão cobreado, visto em escala 1:1 (tamanho natural) na figura, deve ser cuidadosamente seguido, servindo ainda como referência para a comparação final, momento em que devem ser feitas todas as eventuais correções, sempre *antes* de se iniciar a inserção e soldagem dos componentes... Aos leitores/hobbysta que só agora estão começando a trilhar os fantásticos caminhos do universo da Eletrônica prática, recomendamos ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde dados essenciais para o bom aproveitamento da técnica de circuito impresso são permanentemente relatados...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Com a plaquinha pronta, limpa, conferida e devidamente perfurada no centro das suas ilhazinhas, o leitor/hobbysta pode passar à parte mais gostosa da montagem, que é justamente a inserção e soldagem das peças... O diagrama mostra (como gabarito visual para essa fase...) o lado não cobreado do impresso, todos os principais componentes devidamente posicionados, identificados pelos seus códigos, valores, polaridades e demais características... Alguns dos componentes são *polarizados*, devendo ser colocados em posição *única e certa* na placa, de modo que seus pinos ou terminais não resultem invertidos (caso em que o circuito não funcionaria, e os próprios componentes poderiam sofrer danos...). Assim, a extremidade marcada do integrado deve ficar voltada para a posição ocupada pelo resistor de 10K, enquanto que as polaridades dos terminais dos dois capacitores eletrolíticos (claramente indicadas no *chapeado* e nos próprios *corpos* das peças...) devem ser rigorosamente respeitadas... Atenção também aos valores dos resistores, em função dos lugares que ocupam na placa... Em dúvida, consultar o **TABELÃO APE**, onde

Fig.2

Fig.3

permanentemente relembramos o código de cores relativo à leitura dos valores dos resistores (além de outros dados identificatórios sobre outros importantes componentes...). Depois que todas as peças mostradas estiverem soldadas à placa, uma conferência final deve ser feita, com bastante cuidado e atenção, retificando-se eventuais erros, e verificando-se também a qualidade dos pontos de solda (pela face cobreada...). Só então podem ser cortadas as sobras dos terminais (pelo lado cobreado), passando-se então à fase das conexões externas...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - No diagrama, a plaquinha ainda é vista pela sua face não cobreada (como na figura anterior...), porém agora *desprezando-se* os componentes já soldados *sobre* o impresso, de modo a descomplicar o visual e facilitar a interpretação... O que nos interessa agora são as conexões externas, feitas *da placa para fora*, todas elas relativas a algumas ilhas periféricas (dispostas junto às bordas do impresso) já identificadas/codificadas desde a figura anterior... Notar as ligações dos pontos **P-P-P** aos terminais do potenciômetro (este visto *pela traseira*, na figura...) e observar também a polaridade dos cabinhos da alimentação, vindos do *clip* da bateria... Quanto a estes, lembrar que a cor **vermelha** codifica o **positivo** (+) e a cor **preta** o **negativo** (-)... Os dois terminais existentes na traseira do potenciômetro, correspondentes à chave interruptora a ele incorporada, devem ser eletricamente intercalados no fio **vermelho**, **(positivo)** vindo do *clip*...Identificar corretamente os terminais *vivo* (**V**) e *terra* (**T**) do *jacão* (entrada paa o cabo da guitarra...) e ligá-los diretinho aos condutores (respectivamente o interno e a malha metálica...) do cabo blindado mono, cuja outra extremidade vai aos pontos (ainda respectivamente...) **E** e **T** da pla-

Fig.4

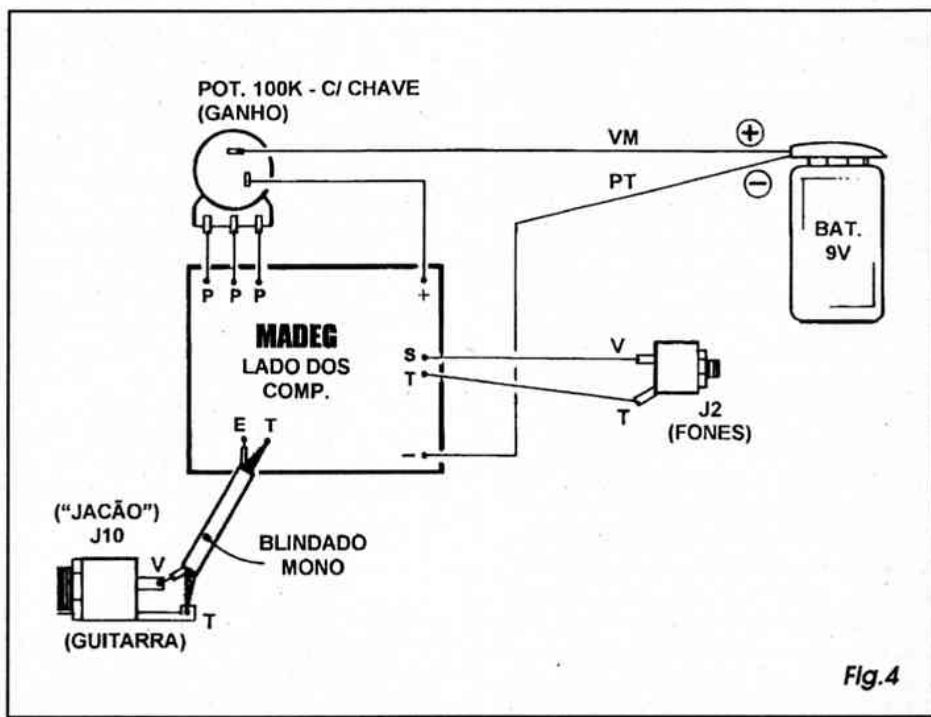
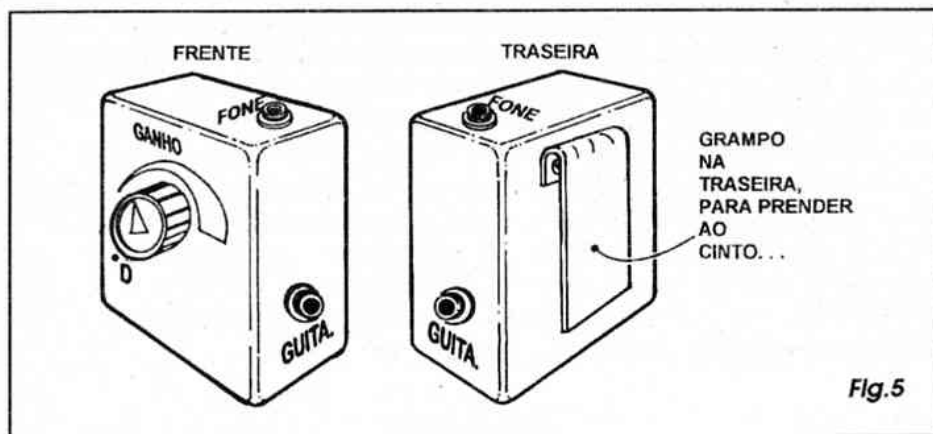



Fig.5

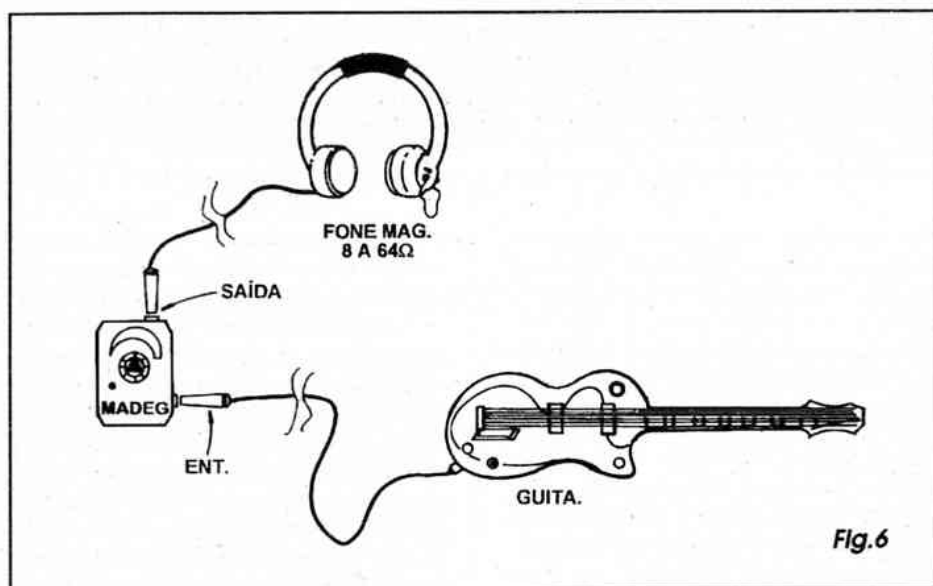



Fig.6

ca... Quanto ao *jaque* de saída para os fones, deve ter seu terminal *vivo* (**V**) ligado ao ponto **S** da placa, enquanto que o *terra* (**T**) vai ao ponto **T** próximo, não havendo necessidade de se usar cabo blindado nessas conexões... Recomenda-se que toda a cabagem seja mantida curta, com comprimentos apenas suficientes para a confortável acomodação do conjunto dentro da caixinha escolhida, na instalação final... Principalmente as conexões ao potenciômetro e ao *jacão* de *entrada* para a guitarra, devem ser as mais curtas possíveis, evitando-se a captação de zumbidos ou ruídos, fenômeno que ainda é enfatizado pelo elevado ganho geral do circuito...

- FIG. 5 - UMA CAIXINHA PRÁTICA, E UM ACABAMENTO BONITO... - Acreditamos que a idéia de acabamento do **MADEG** deve ser centrada na portabilidade, na praticidade do uso... Portanto, a sugestão detalhada no diagrama, nos parece a solução mais adequada, com o conjunto resultando menor do que um maço de cigarros, podendo - em uso - ser preso ao cinto do músico, o que manterá a fiação externa confortavelmente longe das suas mãos (de modo a não atrapalhar a manipulação do instrumento...). Para tanto, na traseira do *container* deve ser fixado o grampo metálico flexível (poderá ser encontrado em casas de ferragens, ou mesmo em estabelecimentos que vendam implementos para confecção de bolsas, malas e sacolas...). Na parte frontal deverá ressaltar apenas o *knob* do potenciômetro de ganho (e que incorpora a chave liga-desliga do **MADEG**...). O lugar ideal para o *jaque* dos fones é na parte superior da caixa, ficando numa das laterais o *jacão* para ligação do cabo da guitarra... É certo que outros arranjos são possíveis, no acabamento do dispositivo, porém o conjunto de sugestões leva a um resultado prático e bonito, com certeza... Quem quiser dar um *ar* ainda mais elegante e profissional ao **MADEG**, poderá acrescentar (com decalques transferíveis...) inscrições indicativas junto aos *jaques* e junto ao *knob* do potenciômetro, sendo - nesses caracteres - recomendado o uso de cor contrastante (se a caixa for preta, os caracteres devem ser brancos...) para boa visualização...

- FIG. 6 - USANDO O *MADEG*... - Acreditamos que já deve ter ficado mais do que claro o modo como o dispositivo é usado, porém a ilustração dá todas as *dicas*, com detalhes... Com o conjunto guitarra/**MADEG**/fones disposto no modo indicado, é só colocar os fones nas *zoreia*, ligar o **MADEG** (ajustando o ganho/volume para um ponto confortável) e... *atacar* o instrumento à vontade! Com quase toda a certeza, a fidelidade do som será ainda melhor do que a normalmente obtida com o instrumento diretamente ligado ao costumeiro amplificador de potência...! Obviamente que os controles e chaves incorporados à própria guitarra deverão também ser ajustados e manipulados *nos conformes*, dentro do que o músico já está acostumado a fazer... Quem quiser intercalar pedais de efeitos e modificadores eletrônicos, poderá fazê-lo *na mesma "posição"* em que normalmente tais dispositivos são usados, ou seja: *entre* a guitarra e o **MADEG** (que, no caso, está *no lugar* do amplificador de potência costumeiro...). Nesse caso, é bom manter o ajuste de ganho do **MADEG** em posição mínima, uma vez que os sinais da guitarra, após *passarem* pelos circuitos eletrônicos dos pedais ou modificadores, costumam apresentar-se já bastante *reforçados* em nível...

●●●●●

Se o músico pretender, enquanto trabalha com o instrumento, acompanhar música de fita ou disco (é muito comum, que nos primeiros ensaios de melodias que se queira *pegar*, esse seja o procedimento...), é melhor usar um fone simples (num só dos ouvidos...), ou então um do tipo *aberto*, daqueles que permitem ao mesmo tempo ouvir o áudio por eles trazido, e o som, ambiente... Já para ensaios de estudo, treinos técnicos para agilização dos dedos sobre o instrumento, o melhor mesmo é usar um fone duplo, que *isole* relativamente os sons ambientes, garantindo plena atenção para os sons gerados *na guitarra*...

Em qualquer caso, temos certeza de que o leitor/hobbysta/músico encontrará no **MADEG** um excelente parceiro para aqueles deliciosas horas *solitárias* dedilhando o instrumento, de olhos fechados, sonhando que está no centro do *Madison Square Garden*, a multidão de fãs ululando seu nome em delírio (e sem que nenhum vizinho esteja, simultaneamente, *maldizendo* o seu nome e abominando a alma do pobre do Les Paul...! ■

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

*Na Revista **APE** 63, na parte 1 da* Lição *sobre O SOM E A ELETRÔNICA, pág. 29 (linha 13 da segunda coluna de texto...) do encarte de **ABC DA ELETRÔNICA** - aula 28, foi cometido um equívoco ao informar que o oxigênio é o gás predominante na mistura de gases que formam o ar atmosférico... Como se sabe, a mistura do "ar que nos cerca", tem - mais ou menos - a seguinte proporção: 78% de NITROGÊNIO, 21% de OXIGÊNIO, ficando o restante por conta de gases nobres, gás carbônico, vapor d'água, etc. Assim, a predominância é do NITROGÊNIO, e não do OXIGÊNIO...! Como ninguém se manifestou até o presente número da Revista, resolvi enviar-lhes esta observação, exclusivamente com a finalidade de colaborar, sem nenhuma outra intenção... Gostaria de aproveitar para felicitá-los pelo excelente trabalho que desenvolvem, principalmente com a publicação de **APE**, maravilhoso órgão de divulgação da eletrônica... - Washington Carlos Mattos Lima - Vitória - ES.*

Temos a mais absoluta certeza, Washington, de que você *não teve outra intenção que não a de colaborar*...! E em nome dos demais leitores, só podemos agradecer pelo *aparte*, oportuno e correto! Realmente a citação errônea ocorreu (meio *en passant*, sem nenhum influência no contexto, digase...) no artigo por você citado... Houve equívoco do nosso redator, e a sua correção é mais do que bem aceita, outra vez provando que a *comunidade* dos leitores/hobbystas/*alunos* de **APE/ABCDE** é, além de fiel, *atenta* e participante... Aqui, como temos dito inúmeras vezes, *ninguém é dono da verdade* (nem nós, os artífices da Revista...!) e sempre que qualquer de vocês nos *pegarem em falta*, tem o mais absoluto direito de se manifestar, contrapondo a sua opinião e apresentando as correções que julgar necessárias! Pedimos desculpas a você e aos demais *colegas da turma*, pelo erro, e encarecemos que retifiquem a informação nas suas Revistas, para que lá não fique uma falha (agora, felizmente, corrigida). Permaneça conosco, Washington, que leitores como você só engrandecem a nossa Revista e nos incentivam a cada vez mais produzir uma publicação rigorosamente *dentro* dos desejos e interesses de todos os que nos acompanham...!

•••••

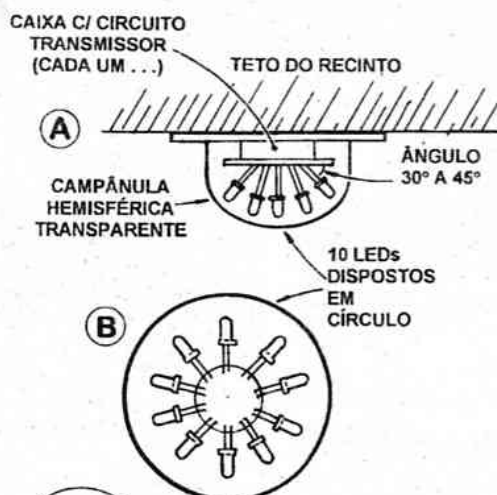
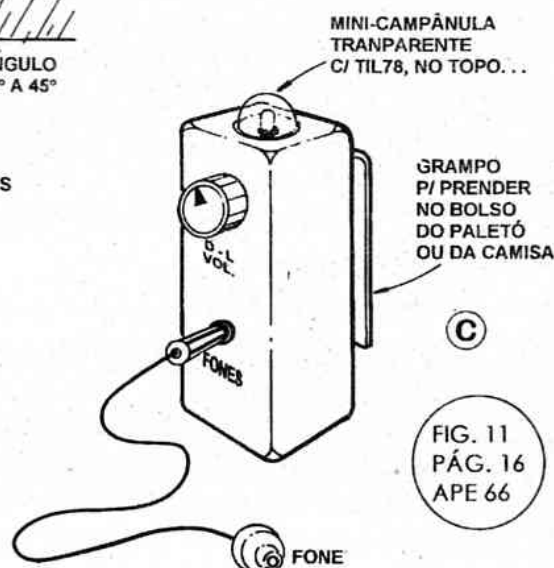
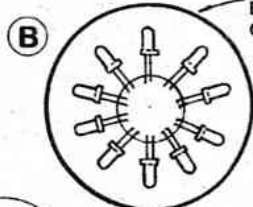
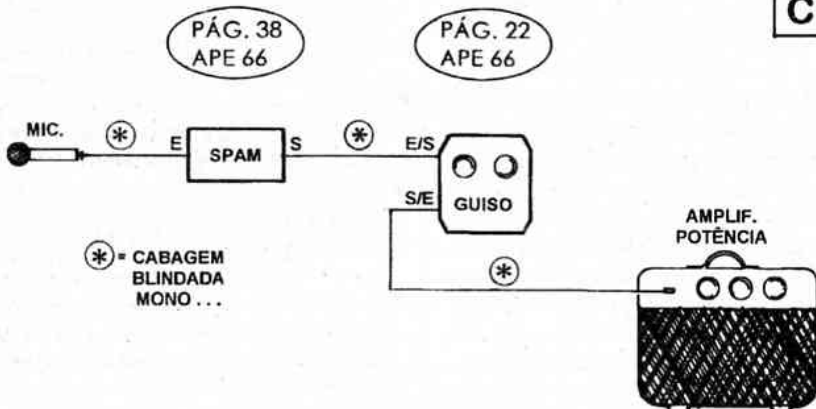
Embora resida em Curitiba - PR, estou aqui em Buenos Aires a trabalho, junto com um equipe de firma brasileira, realizando instalações técnicas... Sou leitor assíduo e fanático *de **APE** (aliás, de tudo o que Bêda Marques e Equipe até agora produziu, trabalhos que acompanho há anos...) e como não tenho encontrado a Revista por aqui, meu irmão me enviou o exemplar 66, pelo Correio... Um projeto, na citada edição, chamou minha atenção justamente porque estamos, no momento, estudando uma maneira prática e barata de instalar um sistema individual para recepção de tradução simultânea, para pessoas num pequeno auditório de reuniões, palestras e convenções... Trata-se do **FONE SEM FIO (INFRA-VERMELHO)**, sobre o qual peço algumas informações (importantes para mim, profissionalmente...): pelos meus conhecimentos, acredito que seria possível a adaptação do projeto básico para a função que descrevi, ou seja, usar um transmissor (talvez um pouco mais* forte *do que o projeto original...) no recinto de reuniões, ficando cada participante (ou, pelo menos, os que necessitassem da tradução simultânea...) com um receptor, portátil, com fone egoísta, para o acompanhamento da tradução (narrada por um intérprete, este falando ao microfone de um sistema específico de áudio, independente daquele que difunde a voz do conferencista no ambiente, através de falantes em pequenas caixas acústicas...). Pergunto se isso não seria possível, sem grandes modificações no projeto (que me parece muito bom...), e aceito toda e qualquer sugestão que possam me dar, no sentido de experimentar essa idéia... Aproveito para mandar o meu abraço a todos os que produzem a Revista, tendo à frente a* figura *já lendária do* mestre *Bêda Marques... A propósito, os companheiros de trabalho por aqui, argentinos, ficaram todos* tarados *na Revista, e querem saber como podem adquirir a coleção completa (tem um engenheiro/técnico, o Pablito, que simplesmente* sequestrou *o meu exemplar, e sei que não vai ser fácil reaver do dito cujo minha **APE** 66...) - Venâncio C. Nogueira - Buenos Aires - Argentina.*

Respodendo à sua carta *do fim pro começo*, caro Venâncio, não precisa *sair no tapa* aí com seu colega argentino, por causa de **APE**... Diga a ele que pode *xerocar* o cupom de solicitação de números atrasados, preenchê-lo e mandar para o endereço indicado no dito cujo, cumprindo o restante das instruções para a compra da coleção da Revista... Se tiver alguma dúvida, poderá antes telefonar, combinando com Da. Ângela, a forma para aquisição, remessa do pagamento e envio dos exemplares... Sempre se dará um jeito de atender os verdadeiros amigos de **APE**, estejam onde estiverem... A propósito, agora com as facilitações e desburocratizações do Merco-

sul, talvez torne-se realidade um antigo sonho nosso (e de muitos amigos hobbystas argentinos...) de montar um entreposto por aí, talvez até com uma edição em espanhol, específica para o mercado latino-americano... Vamos ver... Agora, falando na sua idéia de usar o projeto básico do **FONE SEM FIO (INFRA-VERMELHO)** como núcleo de um sistema de tradução simultânea com recepção individual: achamos válida a adaptação, e muito interessante a possibilidade (que, confessamos, não nos tinha ocorrido...)! As recomendações são poucas, simples, e valem ser experimentadas: primeiramente (ver **FIG. A**) julgamos necessário o aumento da potência de emissão (em infra-vermelho) do transmissor, o que pode ser obtido pela *dobragem* na quantidade de LEDs (TIL32), de 5 para 10, *seriados* dois a dois, e com os cinco conjuntos (cada um deles protegido por um resistor de 100R...) *paralelados*... A alteração não é complicada, envolvendo pequenos acréscimos ao circuito básico da fig. 1 - pág. 11 - **APE** 66... Outra coisa (ainda conforme sugestão na **FIG. A**): se o ambiente no qual o sistema for utilizado tiver dimensões maiores do que uma sala residencial média (com toda certeza, assim será...), a lógica manda que sejam implementados *vários* transmissores (digamos, um para cada 30 ou 40 m² do ambiente...), cujos detalhes de instalação *física* se encontram no próximo diagrama... O acoplamento eletrônico de vários transmissores de infra-vermelho modulado a uma única fonte de áudio, deve ser feito conforme esqueminha da figura, simplesmente *paralelando-se* vários módulos de entrada idênticos aos do circuito original do **FOSF** (A, B, C, etc.), porém alterando-se o valor do resistor original de 15R (sempre para 5W). No caso, o valor de R será obtido pelo produto de *15 x n*, onde "n" será o número de módulos transmissores *paralelados*... O plugue único deverá captar o áudio numa saída para fone do amplificador acoplado ao microfone do intérprete, igualzinho ocorria no projeto original (que sugeria - por exemplo - a ligação à saída para fone do aparelho de TV...). Como a distribuição do áudio, entre a dita saída de fone do amplificador para os diversos transmissores, se dará em baixa impedância e alto nível (relativo...), um simples cabo paralelo trançado (tipo *telefônico*...) poderá ser o veículo dos sinais, sem problemas, até várias dezenas de metros... Cada transmissor deverá ter uma montagem independente, principalmente no que diz respeito à sua fonte de alimentação individual, nos mesmos moldes do projeto original... Observando agora a **FIG. B**, note que a melhor localização para os transmissores e seus conjuntos de 10 LEDs emissores de infra-vermelho, será em pontos proporcionalmente distribuídos *no teto* do ambiente ou salão... Convém que a década de LEDs seja fisicamente disposta em círculo, guardando uma inclinação em torno de 30 a 45 graus (dependendo da área que se pretenda abranger...), ficando o conjunto - com a caixa do próprio circuito transmissor, fonte inclusa, etc. - em campânula hemisférica transparente... Num salão de - digamos - 400 m², serão necessários pelos menos 10 transmissores, cada um deles instalado no teto (os 10 LEDs apontando para baixo, com o círculo guardando o ângulo sugerido...), espaçados regularmente de modo a cobrir cerca de 40 m² do ambiente... Quanto aos receptores individuais, deverão sofrer algumas pequenas modificações no seu *lay out* externo (os circuitos ficam exatamente como estão no projeto original...), conforme sugere o item C da figura, com a campânula transparente pequena, contendo o foto-transístor, posicionada na parte superior do *container* estreito e longo (na sua altura...), dimensões gerais iguais ou menores do que as de um maço de cigarros, com fone magnético tipo *egoísta* ligado através de um jaque frontal... Na traseira da caixinha pode ficar o grampo (plástico ou metálico) destinado a prender o conjunto, confortavelmente, no bolso da camisa ou na lapela do paletó do usuário (sempre de modo que a campânula sensora fique apontada para cima, para o teto do ambiente...). Se luzes muito fortes (principalmente do tipo fluorescente...) iluminarem o local, para que não sejam geradas interferências ou zumbidos de fundo, convém que as campânulas sejam transparentes *apenas* à radiação infra-vermelha... Esses filtros talvez possam ser obtidos em casas de materiais fotográficos, ou impro-

B

CAIXA C/ CIRCUITO TRANSMISSOR (CADA UM . . .)
TETO DO RECINTO
Ⓐ
ÂNGULO 30° A 45°
CAMPÂNULA HEMISFÉRICA TRANSPARENTE
10 LEDs DISPOSTOS EM CÍRCULO
Ⓑ
FIG. 10 PÁG. 16 APE 66

MINI-CAMPÂNULA TRANPARENTE C/ TIL78, NO TOPO. . .
GRAMPO P/ PRENDER NO BOLSO DO PALETÓ OU DA CAMISA
D-L VOL.
FONES
Ⓒ
FIG. 11 PÁG. 16 APE 66
FONE

visados com as janelinhas protetoras normalmente instaladas na frente dos aparelhos de TV controlados remotamente por infra-vermelho... Após alguma experimentação, acreditamos que o sistema será plenamente funcional, resultando muito mais barato do que qualquer equivalente comercial... De qualquer modo, nosso conselho é que você e seus companheiros primeiramente construam o sistema nos moldes das alterações propostas nas figuras **A** e **B** ora mostradas, montando apenas um ou dois receptores, avaliando o raio de ação (alcances, ângulos, etc.), e fazendo as adequações e adaptações que o bom senso determinar, para só então partir para a instalação completa. Se quiser, escreva novamente, relatando os resultados e eventuais problemas, para tentarmos detalhar alguns pontos que não tenham ficado claros... Ah! *mestre* Bêda manda dizer que não é muito chegado a esse negócio de *lendário* aí, que você falou... Segundo ele, *lenda **mesmo*** é aquela do político, ao mesmo tempo *honesto e competente* (o resto é *folclore, **não** lenda...*).

●●●●●

*Minha consulta é no sentido de usar o **SENSÍVEL PRÉ-AMPLIFICADOR MULTIUSO** em conjunto com o circuito **GUITARRA "SOLUÇANTE"** (ambos mostrados em **APE 66**), buscando um efeito diferente* não *para guitarra, mas para microfone dinâmico comum, a ser acoplado a um amplificador de potência do tipo usado em palco... Creio que (se for possível a adaptação...) o resultado será bastante interessante... Podem me dar alguma orientação a respeito...? - Ademir F. Nunes - Rio de Janeiro - RJ*

Nada mais simples, caro Ademir...! Observe a **FIG. C** que diagrama as interligação a serem feitas para obter o efeito por você desejado... O microfone dinâmico deve ser ligado (por cabagem blindada...) à entrada do **SPAM** e a saída deste conectada (ainda por cabo blindado...) á uma das entradas/saídas (os acessos são de dupla função...) do **GUISO**. Finalmente, a outra saída/entrada do **GUISO** deve ser ligada (sempre por cabo blindado...) à entrada do amplificador de potência. Não será difícil *embutir* numa só caixinha, as duas placas dos circuitos envolvidos, inclusive havendo a possibilidade de compartilhamento da alimentação (já que tanto o **SPAM** quanto o **GUISO** operam com bateria de 9 V...). Com isso se economizará tamanho geral no arranjo, evitanto-se ainda o percurso longo de cabagem entre os dois módulos (o que é sempre bom, no sentido de prevenir interferências e evitar captação de zumbidos...). Inicialmente (deixando os controles de volume e tonalidade do amplificador de potência nos pontos desejados...) faça ajustes cuidadosos, experimentais, tanto no *trim-pot* de *ganho* do **SPAM**, quanto nos potenciômetros de *velocidade* e *profundidade* do **GUISO**, até encontrar o desejado efeito... Acreditamos que vale a pena experimentar...! ■

O SOM E A ELETRÔNICA
(parte 8)

PARA FECHAR ESSA IMPORTANTE SÉRIE DE LIÇÕES SOBRE O SOM E A ELETRÔNICA, NA PRESENTE APE (70) E NA PRÓXIMA (71) ESTAREMOS MOSTRANDO UMA AUTÊNTICA ANTOLOGIA, UMA COLETÂNEA DE CIRCUITOS PRÁTICOS, NAS MAIS DIVERSAS CONFIGURAÇÕES DE GERADORES DE SOM (MULTI-UTILIZÁVEIS, ALGUNS DELES ATÉ APLICÁVEIS EM MÚSICA ELETRÔNICA...).TRATA-SE, PORTANTO, DE UM VERDADEIRO MANUAL DE CIRCUITOS E PROJETOS, NITIDAMENTE VINCULADOS AO TEMA, E QUE SERVIRÁ COMO FONTE DE CONSULTA E REFERÊNCIA PARA O CARO LEITOR/ALUNO...!

Na presente série de circuitos/exemplos (todos funcionais contudo, podendo ser realmente experimentados...), veremos uma série de projetos práticos de geradores de sons (osciladores, cuja frequência de trabalho recaia sobre a faixa audível, portanto...), desde os mais simples e elementares, até alguns dotados de sofisticados recursos e desempenhos... Também quanto à potência sonora gerada, alguns deles são capazes apenas de excitar pequenos transdutores, mas outros podem ser considerados como autênticos *berradores*...!

Como se trata de uma coletânea, e não de uma *aula* nos seus moldes tradicionais, aqui não serão fornecidos dados inerentes à *montagem* em sí, dos circuitos... Apenas os *esquemas*, aliados a explicações concisas e diretas, trazendo informações essenciais através das quais o leitort/*aluno* poderá implementar suas experiências ou realizações definitivas, criando eventuais *lay outs* específicos de circuito impresso, essas coisas...

A ordem de apresentação dos circuitos não obedece a outro fator que não o de um crescente nível de sofisticação e complexidade... Vale a pena guardar com cuidado a presente coletânea, pois será de consulta quase que obrigatória e permanente, no futuro!

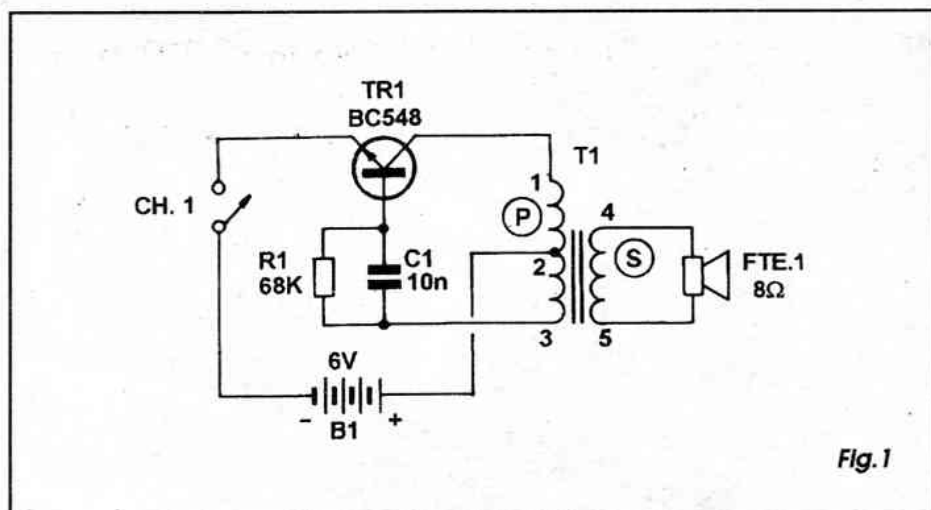
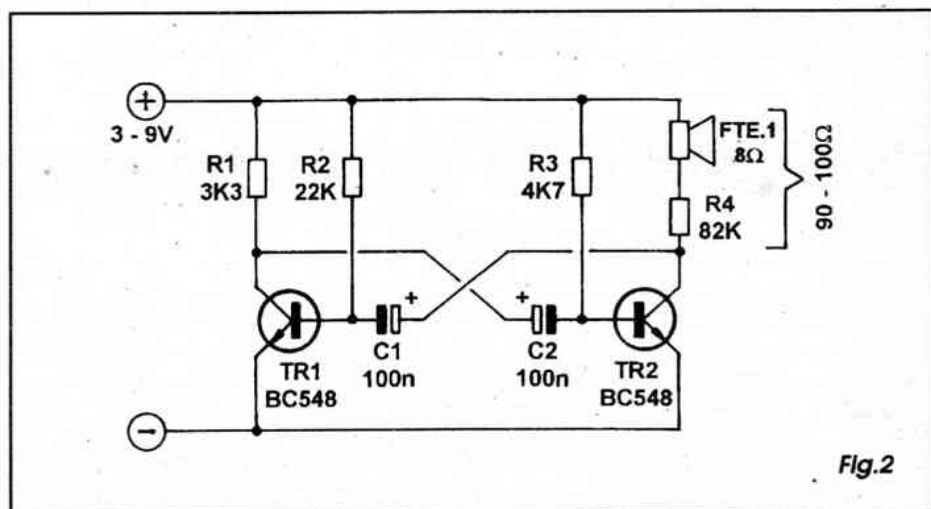
●●●●●

- FIG. 1 - Um dos mais simples e tradicionais arranjos osciladores (agora caindo em desuso, pela lenta *obsolescência* dos circuitos baseados em transformadores...) é o denominado *tipo Hartley*, que trabalha com realimentação indutiva. Na verdade, nesse arranjo, o trafo não só ajuda a promover a realimentação (o *primário* tem uma terminação central...) como também promove a transferência do sinal gerado para o transdutor (alto-falante), executando ainda o necessário casamento de impedâncias... No seu arranjo típico, mostrado na figura, o trafo T1 é do tipo *de saída para transístores* (um componente já meio difícil de encontrar...), com um *primário* mostrando impedância normalmente de 100 ohms para mais, e contendo uma tomada central... O *secundário*, geralmente, tem baixa impedância, de modo a casar com o alto-falante (4 ou 8 ohms). Além da própria indutância do trafo, também os valores de R1 e/ou de C1 são determinantes da frequência de oscilação... Além disso, outros capacitores que podem ser anexados entre os terminais 1-3, ou 1-2, ou 2-3 do *primário* do trafo, também permitem determinar ressonâncias e frequências... Quanto ao elemento ativo - o transístor - normalmente admite várias equivalências, seja em pequena, média ou alta potência... Como a realimentação, responsável pelo início e manutenção da os-

cilação, é relativamente forte nesse tipo de circuito, mesmo transístores de ganho não muito elevado serão capazes de exercer seguramente a função ativa... Normalmente (salvo se forem usados transístores de alta potência, sob alimentação também em tensão elevada, e transformador de baixa impedância no *primário*...) a potência sonora final não é muito alta... A tensão de alimentação poderá variar largamente, dependendo unicamente dos parâmetros e limites do próprio transístor utilizado... Outra coisa: basta inverter a polaridade da alimentação para que o transístor sugerido (NPN) possa ser trocado por um do tipo PNP... O som gerado, normalmente, é puro e limpo (senoidal), característica dos osciladores que operam com realimentação indutiva... Não é muito simples amplificar-se o som gerado por circuitos desse tipo (realimentação indutiva...), devido às inevitáveis complexidades do casamento de impedâncias, além do fato de qualquer *carga* externa aplicada gerar distorções na forma de onda original, ou ainda *roubar* nível dos sinais... Assim, normalmente, circuitos desse tipo geram áudio *per si*, aplicando seus sinais diretamente ao transdutor, conforme mostra o diagrama...

Fig.1

Fig.2

- FIG. 2 - Um multivibrador astável, no qual dois amplificadores monotransistorizados encontram-se acoplados de forma *cruzada*, saída com entrada e entrada com saída, em ligação quase sempre simétrica... Trata-se de circuito fácil e prático para a geração de sons simples... No arranjo básico, mostrado no diagrama, é possível *mexer-se* amplamente: os valores de C1, C2, R2 e R3 determinam basicamente a frequência (bem como a simetria da forma de onda - retangular ou quadrada - gerada...). Notar que embora os valores indicados resultem em baixas capacitâncias para C1 e C2, nada impede que tais componentes mostrem altos valores, caso em que serão do tipo eletrolítico (por isso as marcações de polaridade, no esqueminha...). R2 e R3, além de comporem as redes RC de constante de tempo, executam ainda o papel de dimensionadores das correntes de polarização de **base** dos transístores, o que impede a modificação dos seus valores abaixo ou acima de determinados limites (com o que os transístores *sairiam* do ponto ideal de funcionamento, por excesso ou insuficiência de polarização...), caso em que a oscilação até pode ser bloqueada...! A tensão de alimentação pode variar bastante, dependendo unicamente dos limites dos transístores utilizados (e da adequação dos valores resistivos...). Um ponto importante: o transdutor final, FT1 (nesse arranjo básico) faz parte da própria carga de **coletor** de um dos transístores (TR2, no caso), com o que torna-se necessária a inclusão do resistor série R4, no papel de limitador de corrente, para que os parâmetros do dito transístor não sejam ultrapassados... Normalmente o circuito é estruturado de forma simétrica, também quanto aos valores dos componentes nos dois *lados da gangorra*, usando-se ainda transístores *equibilibrados* (quanto aos seus parêmetros e ganhos). TR1 e TR2 admitem várias equivalências, podendo ser de pequena, média ou alta potência (com a adequação das respectivas polarizações, através dos valores dos resistores envolvidos...). Invertendo-se a polaridade da alimentação (e também de C1 e C2, se forem eletrolíticos...), torna-se possível o uso de transístores PNP... A intensidade (potência) do som basicamente gerado não é muito alta, mas pode ser facilmente amplificada, através de módulos reforçadores conforme exemplificado a seguir...

- FIG. 3 - No item **A** da figura temos um arranjo para acoplamento modificado do transdutor (alto-falante) à saída do multivibrador astável (também chamado de flip-flop). No caso usa-se um resistor mais elevado como carga de **coletor** do transístor (simetrizado com o valor do correspondente resistor *no outro lado* do astável...). Além disso, para perfeito equilíbrio do circuito, mesmo o resistor de **base** de TR2 deve ter seu valor igualado ao do resistor de **base** de TR1 (22K). O alto-falante é, então, acoplado ao **coletor** de TR2 através de um capacitor extra (eletrolítico, no caso), C3. Nessa configuração, menos dependente da impedância do transdutor, este poderá até ser do tipo piezo-elétrico (cápsula de cristal), simplesmente reduzindo-se o valor do capacitor de acoplamento para

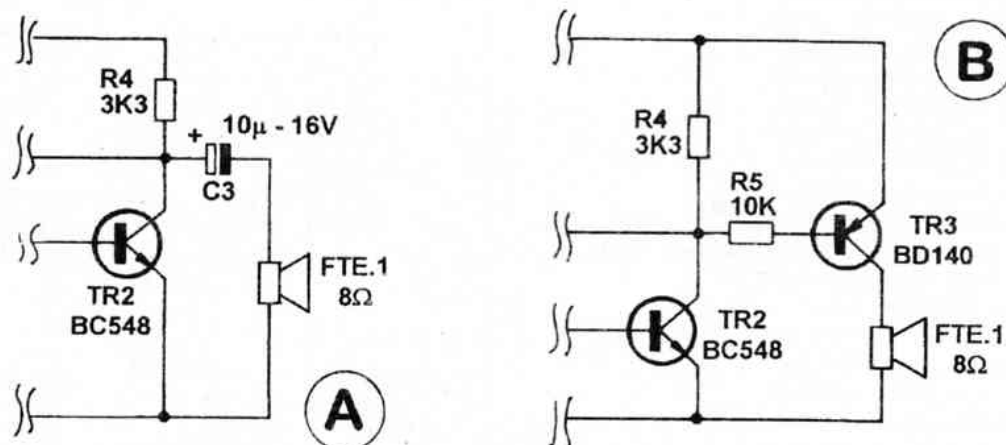



Fig.3

100n ou 220n... No item **B** da figura já temos uma configuração que permite sensível reforço ou amplificação no som final: acrescenta-se um terceiro transístor (TR3), por meio de um resistor de polarização e acoplamento (R5 - 10K). O transdutor - alto-falante - fica agora como *carga* de **coletor** desse transístor extra (um componente para média ou alta potência...), recebendo um nível de sinal substancialmente maior... Em alguns casos, dependendo da tensão de alimentação geral (que pode variar bastante...), convém que TR3 seja dotado de um dissipador de calor... O valor sugerido para R5 pode variar sensivelmente, para atender a circunstâncias específicas e para melhor adequação aos parâmetros do transístor final (TR3).

- FIG. 4 - Outro arranjo bastante simples, e muito utilizado, para se gerar eletronicamente um som razoavelmente forte (a partir de poucos componentes...)! Trata-se do flip-flop com transístores complementares, na verdade apenas uma variação do astável simétrico já mostrado, porém estruturado com um transístor NPN e um PNP. C1 e R2 são os componentes cujos valores determinam, basicamente, a frequência de oscilação, embora também R1 tenha a sua influência no rítmo da realimentação (constante geral de tempo do circuito), ainda que, a princípio, tenha como função a polarização de **base** do primeiro transístor do arranjo... Ambos os transístores admitem várias equivalências, mas a recomendação (para geração direta do som...) é que TR2 seja uma unidade para média ou alta potência. Se a polaridade da alimentação for invertida, também as posições relativas dos transístores NPN e PNP podem ser trocadas. Num circuito desse tipo, o alto-falante (com sua impedância naturalmente baixa...) faz a função de *carga* do **coletor** do segundo transístor, e assim não é muito fácil promover-se a amplificação ou recolha do sinal para manipulação por outros blocos circuitais posteriores...Mesmo que se substitua o falante original por um resistor de baixo valor, a *recolha* do sinal gerado fica complicada, pois qualquer *carga* externamente aplicada pode desestabilizar o circuito, bloqueando a oscilação... O arranjo permite alimentação em tensões não tão amplas quanto o astável simétrico (principalmente devido a função e posição do alto-falante no circuito...), porém apresenta um ponto interessante, que é a possibilidade de controle da oscilação, usando-se o terminal de R1 oposto à **base** de TR1 como entrada de habilitação/desabilitação: a oscilação apenas se dará com o dito terminal do resistor *ligado* à linha do **positivo** da alimentação (nas configurações de polaridade mostradas na figura...). Se o dito terminal for ligado à linha do **negativo** da alimentação, ou for deixado *em aberto*, a oscilação ficará inibida (será bloqueada...). Ainda através desse terminal (aquele de R1 *não ligado* à **base** de TR1...) é possível exercer-se interessantes *modulações* na oscilação, com alterações proporcionais na sua frequência a partir de tensões maiores ou menores aplicadas ao dito ponto de controle...!

Fig.4

- FIG. 5 - Um dos mais simples e pequenos geradores diretos de som que se pode implementar com os modernos componentes discretos, é aquele centrado num transístor unijunção (TUJ), cujo esquema básico é mostrado no diagrama...! A frequência básica de oscilação é determinada pelos valores de R1 e C1. O som gerado é relativamente fraco, já que a presença de R2 na função de limitador de corrente

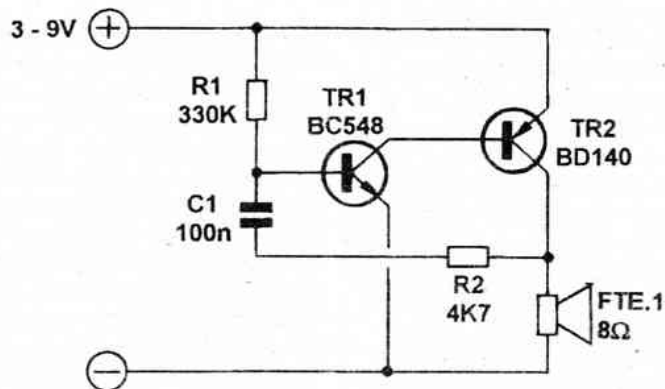
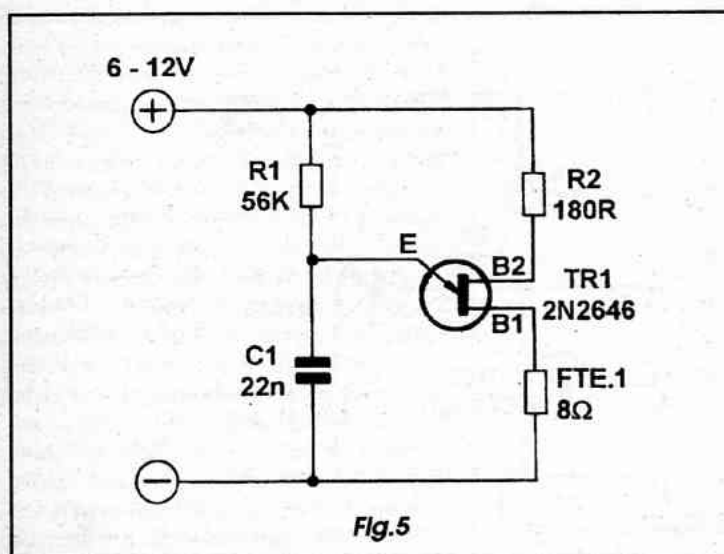



Fig.5

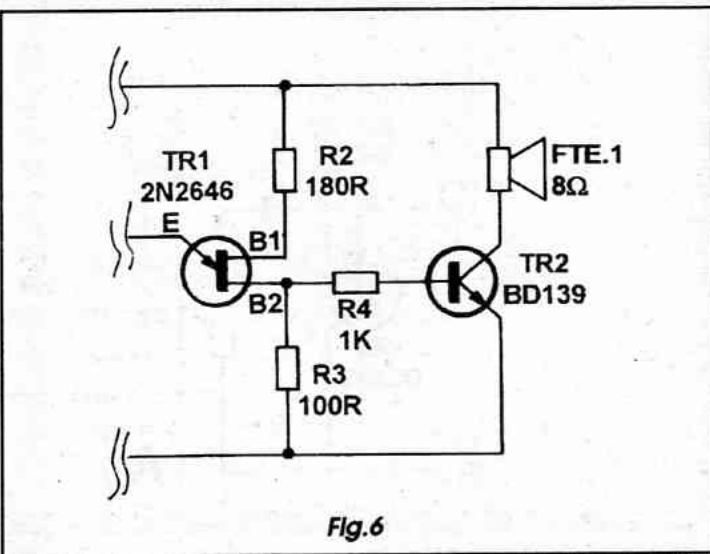
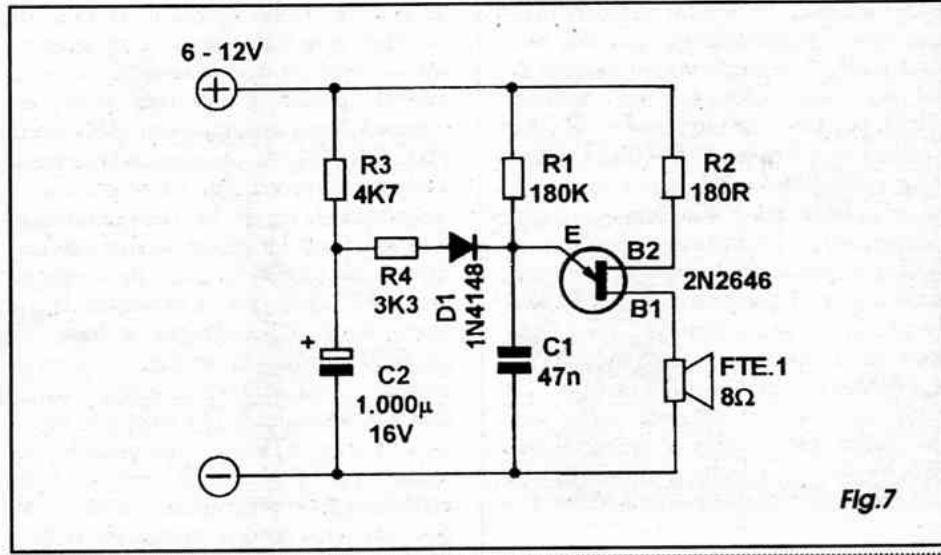



Fig.6

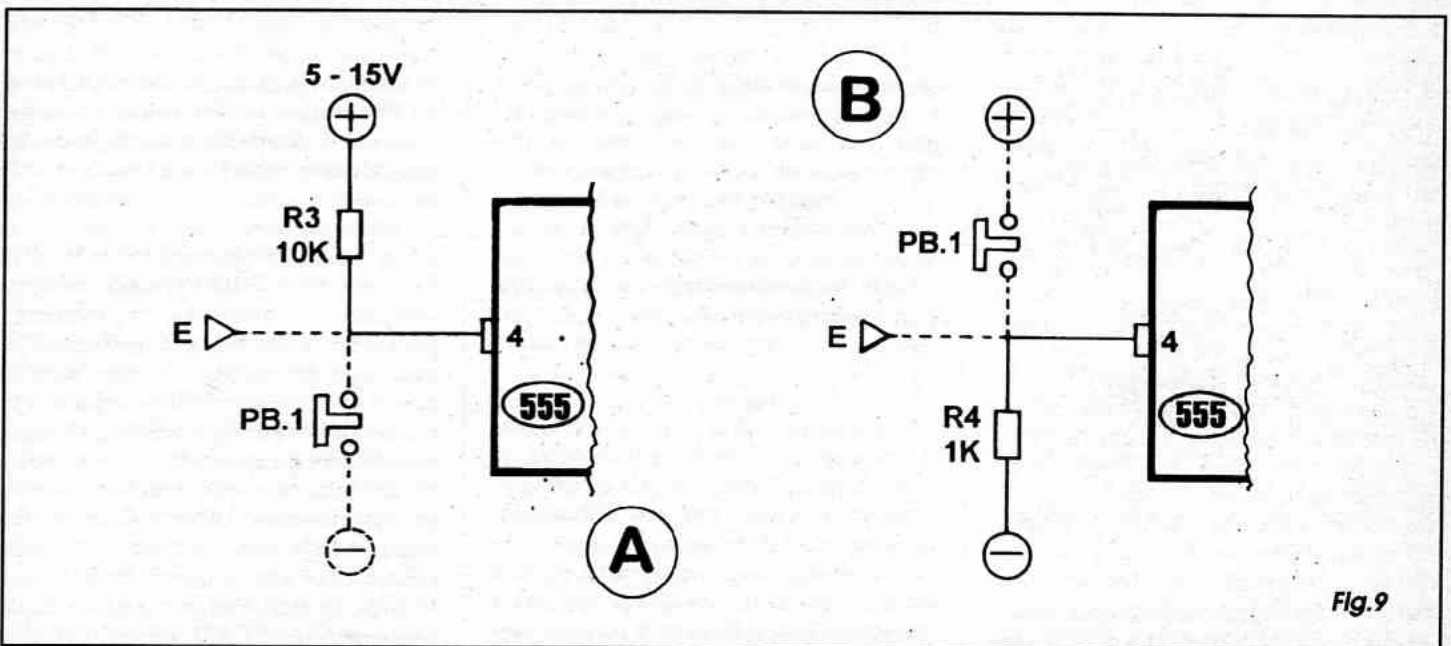
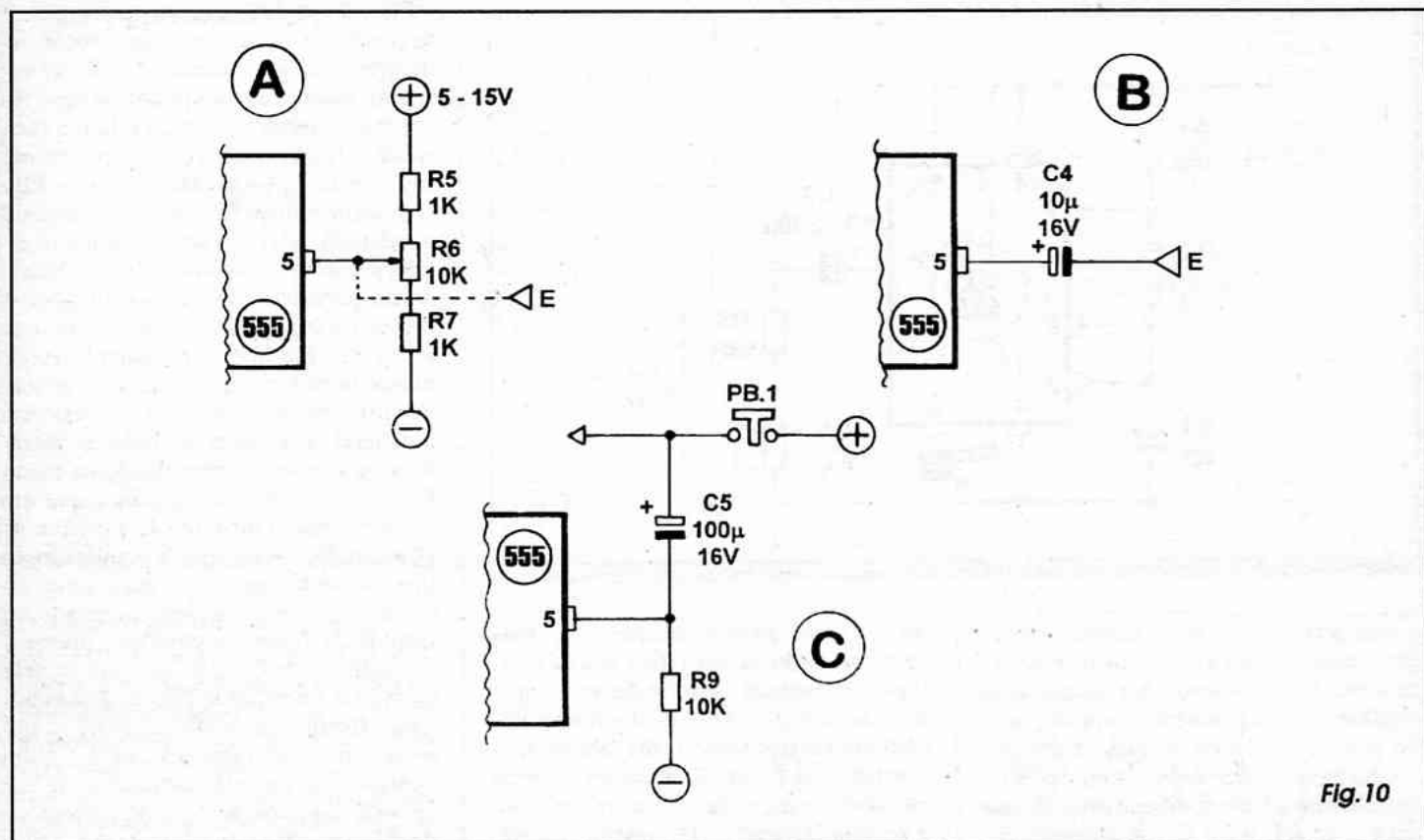
para a **base 2** do TUJ, além da natural impedância da **base 1**, tendem a manter a potência do sinal sobre o falante em níveis baixos (ainda que aproveitáveis...). As tensões de alimentação não devem ser muito baixas, situando-se tipicamente de 6 volts para cima (até 18 ou mais volts...), já que devido à estrutura interna do TUJ, tensões muito baixas (aí pela casa dos 3V...) são insuficientes para a manutenção de uma oscilação firme... Notar ainda que os pulsos ocorridos sobre FT1 são muito estreitos (retangulares...) e que, assim, o dreno médio de corrente do circuito não é alto, apesar de aparentemente a *carga* (falante) mostrar impedância baixa e estar ligada diretamente ao terminal do componente ativo (no caso, um TUJ *universal*, tipo 2N2646...).

Fig.7

- FIG. 6 - Não é muito difícil se *levantar* a intensidade (naturalmente baixa) do som gerado por um arranjo oscilador do tipo descrito na figura anterior. Basta dotá-lo de um *reforçador* simples, conforme mostra o diagrama: no caso, o alto-falante tem sua posição original ocupada por um resistor (R3) de 100R, com o sinal gerado sendo *puxado* através de um resistor (R4) de 1K - tipicamente - que aciona a **base** de um transístor *extra* (TR2). Este pode ser para média potência e, dependendo da tensão de alimentação (a partir de 9V, tipicamente...) deve ser dotado de um pequeno dissipador de calor... Sob 12V, por exemplo, a sonoridade se mostrará bastante forte...

- FIG. 7 - Graças às características de funcionamento do TUJ, não é difícil *modular* ou controlar o funcionamento e a frequência de oscilação do arranjo básico... Um exemplo típico, e de resultados bastante interessantes, é mostrado no diagrama onde, com o adendo de uma rede de temporização extra, no circuito de **emissor** do 2N2646 (formada por R3, R4, C2 e D1), é possível transformar o som fixo originalmente gerado numa manifestação que imita com grande perfeição uma sirene de fábrica, com a frequência *subindo* automaticamente a partir do momento em que se aplica a alimentação no circuito, até atingir um patamar no qual se fixa (já num timbre razoavelmente agudo...). A frequência base continua determinada pelos valores de R1 e C1, porém o *tempo*, o *rítmo* da *subida* do tom são basicamente determinados pelos valores de R3 e C2. R4 e D1 executam importantes funções de isolamento e casamento entre o bloco temporizador e o bloco oscilador. Lembramos que nada impede que um bloco *reforçador* (como mostrado na **FIG. 6**) seja acoplado ao conjunto, se houver a necessidade de um som mais forte na saída final...

- FIG. 8 - Com a possibilidade de se aplicar integrados de baixo custo aos circuitos mais simples, a elaboração de geradores diretos de som, desde os mais elementares até os mais sofisticados ficou ao alcance do estudante e do hobbysta, num grau de facilitação nunca antes alcançado! As montagens resultam grandemente simplificadas, sintetizadas, reduzidas em componentes e ligações... Um circuito já *tradicional* no gênero é o mostrado, com um integrado 555 na sua função de astável... Detalhes técnicos e téoricos do circuito já foram vistos pelo caro leitor/*aluno* na distante *aula* do **ABCDE** que tratou justa-

mente desse integrado (o mesmo ocorre, aliás, com relação a todos os outros circuitos/exemplo enumerados na presente coletânea...). Para ficarmos, contudo, dentro do aspecto prático imediato, basta que o leitor/*aluno* observe que a frequência de oscilação no arranjo mostrado depende dos valores de R1, R2 e C1. A alimentação, dentro da faixa relativamente larga de *aceitação* do 555, pode situar-se entre 5 e 15 V. A saída do 555 (pino **3**) pode manejar, sem problemas, correntes de até 200 mA, com o que a potência final obtida não é muito baixa, bastante razoável até, para muitas das aplicações possíveis... entretanto, para se evitar um excessivo dreno de C.C. na dita saída, é conveniente - na maioria dos casos, principalmente sob tensões de alimentação na faixa mais alta de aceitação do integrado - intercalar-se o capacitor de isolação C3 e o resistor limitar R3, com cujos componentes o alto-falante (normalmente de 8 ohms) não sobre esforços ou sobrecargas, o mesmo ocorrendo com o próprio integrado... O capacitor C2 não exerce influência direta sobre a frequência ou potência do som gerado, contudo merece ser instalado (nas aplicações mais simples e despretenciosas, sua colocação não é obrigatória...), de modo a garantir estabilidade de funcionamento no circuito, evitando que transientes possam interferir no ajuste *fino*, na regularidade da oscilação...

- FIG. 9 - O 555, através do seu pino **4** (que não foi *visualmente mencionado* no diagrama básico anterior...) pode ter sua função osciladora controlada ou até (cruamente...) *modulada*, com relativa facilidade! No item **A** vemos um arranjo simples no qual pressionando-se PB1 (um *push-button* Normalmente Aberto) a oscilação pára, ou seja: o som que estava presente na saída do circuito cessa, assim permanecendo enquanto durar a pressão sobre o *push-button*. Notar que é posível também um controle totalmente eletrônico, já que um nível de tensão próximo de *zero* volt (ou seja: em potencial próximo ao da linha do **negativo** da alimentação) aplicado ao ponto **E** inibe a oscilação, enquanto que um nível de tensão próximo ao **positivo** da alimentação (+5 a +15 V), aplicado ao mesmo ponto, autoriza a geração do sinal sonoro. Já no arranjo mostrado no item **B** da figura, a condição prévia é invertida: a oscilação *apenas ocorre* quando o interruptor PB1 está pressionado, ficando proibida enquanto o dito *push-button* permanecer *solto*... Num controle puramente eletrônico, se for aplicado ao ponto **E** um nível correspondente ao **positivo** da alimentação, o som surge, enquanto que, aplicando-se ao dito ponto um nível de tensão próximo a *zero* volt, a oscilação cessa, assim permanecendo enquanto durar o sinal, inibidor ou autorizador aplicado ao tal terminal de controle **E**... Observar que nos dois itens da **FIG. 9**, estamos pressupondo que o restante do circuito está como no esquema básico (**FIG. 8**).

- FIG. 10 - Nos arranjos das figuras anteriores, uma modulação *crua*, tipo tudo ou nada, pode ser obtida pela aplicação de um sinal em forma de onda quadrada ou retangular, composto de pulsos bem definidos... Entretanto, se uma real modulação for requerida, as alterações proporcionais de frequência podem ser obtidas pela aplicação de níveis de tensão ao pino **5** do 555 (caso em que, normalmente, não se coloca o capacitor C2 visto na **FIG. 8**). No item **A** vemos que esse nível de *tensão de controle* tanto pode ser aplicado através de um divisor, no caso formado pelos resistores **R5** e **R7**, mais o potenciômetro **R6** (através do qual torna-se prática a variação manual do dito nível de controle...), quanto por um sinal (nível) externo ao ponto **E**, proveniente de qualquer outro arranjo circuital ativo ou passivo, capaz de gerar ou oferecer tensões entre o *zero* e o equivalente ao **positivo** da linha de alimentação do oscilador... O item **B** mostra uma forma simples de se aplicar modulação de frequência num oscilador básico com 555 (sempre pressupondo que o arranjo básico do dito oscilador está como na **FIG. 8**...). Através do capacitor C4 o pino 5 do integrado pode receber - por exemplo - um sinal oscilatório externo, normalmente de frequência *menor* do que a nominal no circuito do 555, que modulará, influenciará, a frequência básica de oscilação do astável principal, podendo assim ser gerados surpreendentes e interessantes efeitos sonoros...! Finalmente, no item **C** da figura, temos um pequeno arranjo que permite obter num oscilador típico com 555, um som também bastante diferente: a ligação do capacitor C5 e do resistor R9 ao pino 5 (de cuja tensão aplicada depende - como vimos - a frequência momentânea de oscilação do astável...) fará com que, *ao ser ligado* o oscilador, a frequência do som na saída inicie relativamente baixa, e vá *subindo*, num interessante efeito de *sirene*, até atingir um patamar fixo, relativamente elevado! Esse efeito apenas se dá nos momentos subsequentes à energização do circuito oscilador, já que decorrido um certo tempo (dependente dos valores de C5 e R9), a frequência se estabilizará num parâmetro fixo...

- FIG. 11 - Quando for desejada uma saída mais *brava* (em volume ou potência sonora) no oscilador centrado num 555, é possível obter tal reforço com um mínimo de componentes externos, arranjados de forma a compor um amplificador para os níveis normalmente obtidos no pino 3 do integrado (saída). Embora o nível de tensão do sinal presente na saída do 555 seja sempre relativamente elevado (já que na sua *excursão* o dito sinal de saída pode ir desde *zero* até praticamente a tensão **positiva** de alimentação do circuito...), o mesmo não ocorre com a *corrente* disponível, que não excede (ou *não deve* exceder...) cerca de 200 mA, sob pena de danos ao integrado... Assim, no item **A** temos um exemplo de reforçador prático, com um transístor comum, o resistor R8 executando o duplo papel de limitador de corrente de saída do integrado e polarizador da **base** do dito transístor... No caso, o BC548 sugerido pode ser substituído por vários equivalentes, mesmo por transístores de maior potência (caso em que R8 deverá ter seu valor redimensionado...). O alto-falante FT1 é ligado como carga de **coletor** de TR1 e assim, se for necessário ou requerido funcionamento prolongado, será necessária a anexação de um pequeno dissipador de calor no componente, de modo a prevenir danos ao transístor. Pode-se esperar uma potência sonora de alguns décimos de watt, podendo chegar até a 1 W ou pouco mais, dependendo da tensão da alimentação. No item **B** é mostrado um arranjo ainda mais *bravo*, em termos de potência. Os dois transístores, circuitados em *Darlington* (um BC548, de pequena potência, excitando diretamente um TIP31, de alta potência, ambos admitindo várias equivalências...),

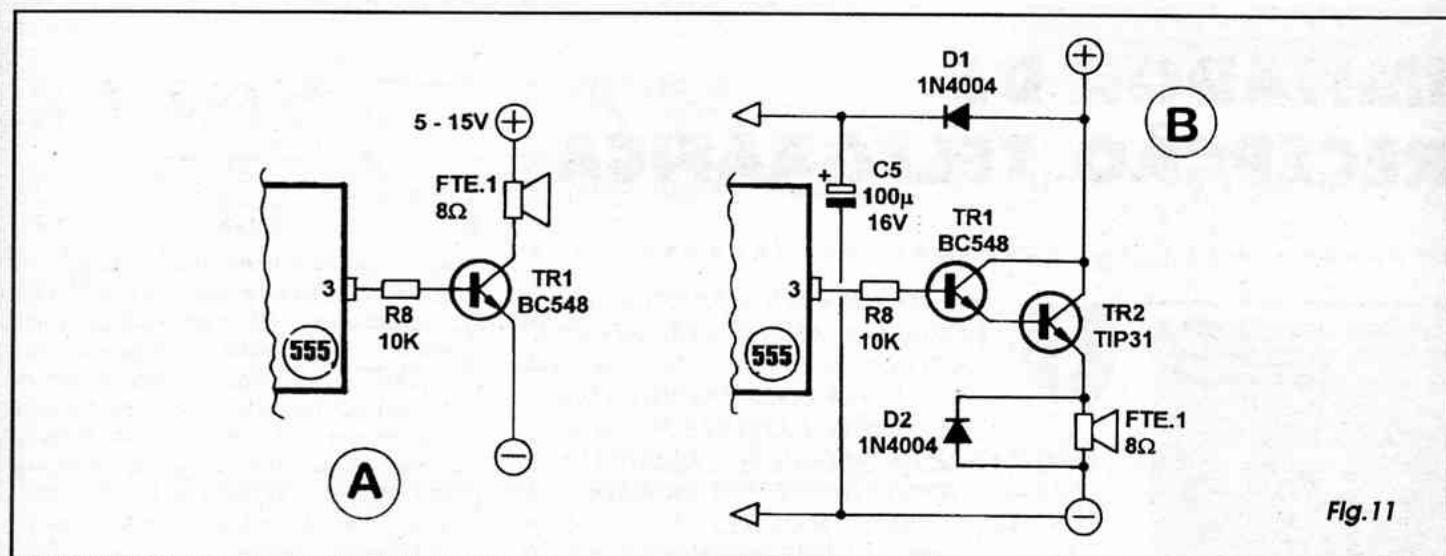



Fig.11

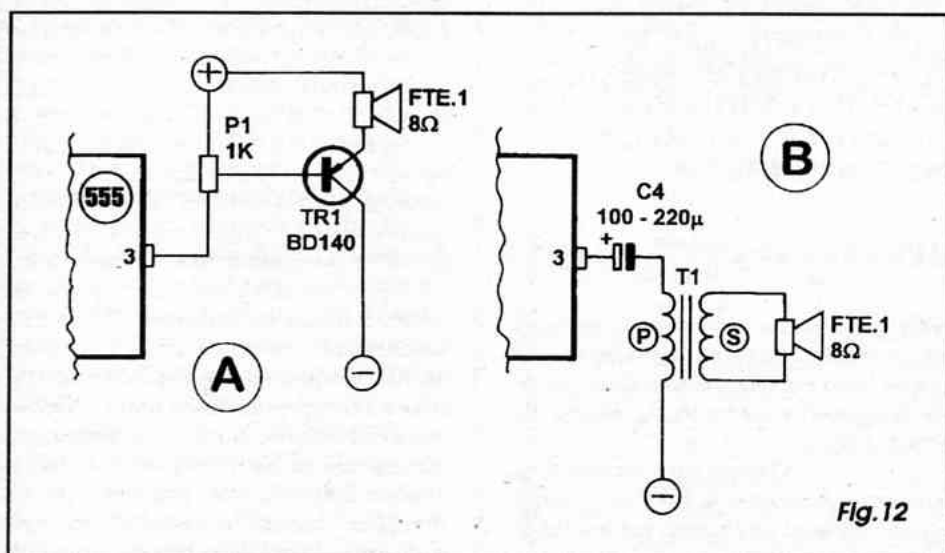



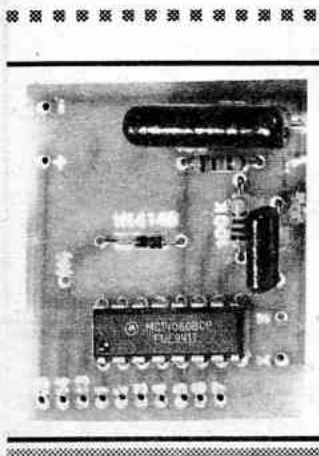
Fig.12

proporcionam uma amplificação de elevado ganho, entregando ao transdutor FT1 um sinal com níveis de tensão e corrente igualmente elevados. Vários watts podem ser esperados (em potência basicamente proporcional à tensão de alimentação...). Os leitores/*alunos* devem ainda notar a importância dos diodos de proteção D1 e D2, sendo que o primeiro destina-se a *isolar* o estágio de potência do bloco oscilador, evitando que os transientes gerados pela alta demanda de corrente envolvida possam interferir com o bom funcionamento do astável, enquanto que o segundo *segura* os transientes de tensão gerados na própria bobina de FT1, e que podem, pela sua amplitude, até inutilizar TR2. O capacitor C5 faz importante trabalho de estabilização da alimentação do integrado, operando juntamente com D1 no sentido de proteger o 555 contra surtos de tensão e corrente, transientes estes eventualmente gerados no estágio de potência...

- **FIG. 12** - Ainda falando no correto aproveitamento e eventual controle da saída de um oscilador com 555, a figura traz dois arranjos interessantes de se conhecer: em **A** temos um esqueminha cuja organização proporciona controle de volume na saída amplificada (por um único transístor), devendo o caro leitor/*aluno* notar que - no caso - P1 faz simultaneamente uma série de trabalhos: limita a corrente de saída do 555, controla a polarização de **base** de TR1 e determina o nível do sinal aplicado ao transístor... Transístores de média potência (como o BD140 indicado, ou vários equivalentes...) são apropriados para a aplicação... Já no item **B** vemos um modo alternativo de entregar e *casar* os sinais produzidos pelo 555, ao alto-falante. No caso, um transformador de saída, do tipo normalmente usado em circuitos transistorizados, executa o casamento de impedâncias (super-importante para o bom aproveitamento e baixa distorção, conforme já aprendemos em *aulas* anteriores da presente série...). O capacitor C4 faz o trabalho de bloqueio de C.C. (igual à função do componente em semelhante posição, na **FIG. 8**). Nesse tipo de arranjo torna-se desnecessário o resistor limitador em série com a carga, com o que podemos *reaver* a parte da potência *perdida* nos acoplamentos mais simples, já mostrados... Um lembrete final: em todos os exemplos típicos até agora mostrados, especialmente considerando os circuitos com 555, a tensão geral da alimentação deve ficar dentro dos parâmetros aceitos pelos componentes (5 a 15 V, para o 555) e , de um modo geral, a potência sonora final obtida é sempre proporcional a essa tensão de alimentação... A *velha* Lei de Ohm *diz* que uma *voltagem* maior *força* a passagem de uma corrente também maior sobre uma resistência fixa, e como a potência é função tanto da corrente quanto da tensão...

●●●●●

Na sequência da presente coletânea, a ser mostrada no **ABCDE** da próxima **APE**, teremos uma série de arranjos geradores de som básicos, bem *mastigadinhos*, centrados em integrados das *famílias* digitais, culminando com um *monstro*, capaz de oferecer cerca de 80 watts de potência a um transdutor (som para acordar o quarteirão inteiro...!), além de uma série de *dicas* de controle e aproveitamento para os circuitos geradores de sinais de áudio... Não percam...! ■

IMITADOR DE RECEPÇÃO TELEGRÁFICA

UMA GOSTOSA AULA *PRÁTICA, AINDA DENTRO DO ASSUNTO* GERADORES DE SONS E EFEITOS SONOROS, *COM UMA MONTAGEM EXPERIMENTAL QUE ADMITE BASTANTE FUÇAÇÃO...! O* ***IMITADOR DE RECEPÇÃO TELEGRÁFICA****, UM PROJETO MUITO SIMPLES, BASEADO NUM ÚNICO INTEGRADO, MAIS MEIA DÚZIA DE PEÇAS BARATAS, FÁCEIS DE ENCONTRAR, PERMITE SUPER-INTERESSANTES EXPERIÊNCIAS DENTRO DO CAMPO DE REFERÊNCIA DA PRESENTE SÉRIE DE* LIÇÕES, *COM O LEITOR/*ALUNO *PODENDO EXERCER TODA A SUA CRIATIVIDADE, PRATICANDO E APRENDENDO, INTUINDO IMPORTANTES CONCEITOS SOBRE A GERAÇÃO ELETRÔNICA DE SONS COMPLEXOS...!*

Aqui na seção **PRÁTICA**, sempre anexa às *aulas* do **ABCDE**, o caro leitor/*aluno* complementa a parte mais densa do aprendizado com uma montagem (às vezes definitiva, às vezes experimental, como é o caso da presente...), onde pode verificar, *ao vivo e em cores*, os conceitos aprendidos ao longo das *aulas*... Assim, de modo geral, procuramos trazer para tal Seção, montagens que *digam respeito* aos temas recém-abordados, o que ocorre rigorosamente com o **IRT (IMITADOR DE RECEPÇÃO TELEGRÁFICA)**...

Embora com *lay out* específico para realização sobre uma plaquinha de circuito impresso, a montagem do **IRT** pode ser considerada como a de um projeto *semi-aberto*, já que foi estruturada de forma a permitir fácil experimentação, incluindo a eventual troca de componentes e de posições fundamentais de ligações que possam influir diretamente nos resultados ou funcionamento final... Basicamente, o circuitinho (como seu nome indica...) emite uma sonoridade complexa, imitando os *bip-biiip-biiip-bip-bip* que se ouvia nas antigas recepções de telégrafo (atualmente, os jovens só conhecem isso através de filmes, já que telégrafo *mesmo*, no *velho* estilo, é coisa aposentada, desde o advento do *fax* e outras formas mais modernas de comunicação...). Com alguma criatividade, o conjunto básico também pode ser usado na sonorização de pequenos robôs de brinquedo, caso em que sua sonoridade poderia ser considerada como... a vóz do dito robozinho!

O importante mesmo, é que a montagem - como já foi dito - permite *mexer* bastante em alguns pontos fundamentais, buscando sonoridades próximas ou distantes da basicamente obtida... Vale experimentar, para aprender e para praticar.... O custo é mínimo, e os resultados compensadores, principalmente para quem está começando, e deseja aprofundar-se nas técnicas desse fascinante tema que é... **O SOM E A ELETRÔNICA!**

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O integrado C.MOS (família digital já estudada em *aulas* específicas, anteriormente no nosso *Curso*...) 4060 é um componente muito *gostoso* de se trabalhar com ele, a nível de projeto e também de experimetnação, devido à sua grande versatilidade: basicamente contém uma série de divisores por 2 (contadores, biestáveis...), *enfileirados*, a saída de cada um ligada à entrada do seguinte (e também com a maioria das saídas externamente acessível, para aproveitamentos ou comandos *fora* do integrado...). Contém também um conjunto de *gates* livres, através dos quais é muito fácil (bastam alguns resistores e capacitor externos...) implementar um *clock* (oscilador, astável...) em gama bastante ampla de frequências fundamentais... Essa frequência, gerada pelo *clock* interno, além de poder ser recolhida *in natura* através de um dos pinos de saída de um dos *gates* arranjados em oscilador, também pode ser encontrada, submetida a sequentes divisões por 2, em vários outros pinos de saída do integrado, o que versatiliza muito a aplicação geral, e possibilita interessantes aproveitamentos e controles... E tem mais: o 4060 ainda mostra um pino de *reset* através do qual tanto a oscilação quanto a contagem/divisão podem ser autorizadas ou inibidas (respectivamente pela aplicação de nível digital *baixo* e *alto* no dito pino de *reset*... Vejamos, então, a aplicação do 4060 no circuito do **IRT**... Uma frequência básica, na faixa aguda do espectro de áudio, é obtida no oscilador interno pela anexação do resistor de 100K e capacitor de 10n, aos pinos **9-10-11** do integrado (acessos dos *gates* internos livres, destinados à elaboração o *clock*...). Ao pino **9**, que corresponde externamente à saída desse oscilador, aplicamos um transdutor direto, tipo piezo (cápsula *de cristal*...), para que o som gerado possa ser ouvido... Normalmente, a entrada de habilitação (*reset*), no pino **12**, é mantida *baixa*, pela presença do resistor de 10M, *paralelado* com o capacitor de 470n, condição em que a oscilação e contagem/divisão interna ficam autorizadas... O *truque* todo para a obtenção dos sons mais complexos está na aplicação de qualquer das saídas dos contadores internos (que se manifestam nos pinos **1-2-3-4-5-6-7-13-14-15** do integrado...) ao mencionado pino de *reset*, via diodo isolador 1N4148... Como em tais saídas os pulsos resultantes da divisão da frequência básica gerada pelo *clock* interno, se apresentam em cíclicos níveis *altos*, isso deterrmina periódicas desabilitações na oscilação básica, que - porém - são logo em seguida automaticamente canceladas devido ao zeramento da própria saída utilizada para excitar o diodo/pino **12**...! Assim, interrupções e re-acionamentos num rítimo aparentemente aleatório são geradas, acrescentando-se a isso o pequeno retardo na

Fig.1

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4060B
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Cápsula piezo (*cristal*), de preferência do tipo *fechado*, para melhor rendimento
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (4,4 x 3,8 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- - Pela sua concepção *semi-aberta* não está prevista para a montagem uma caixa específica. Entretanto, se o leitor/*aluno* quiser abrigar o circuito, não terá dificuldades em encontrar um *container* padronizado, plástico, nas convenientes dimensões...
- - Resistores extras (com valores entre 1K e 100K...) para experimentações complementares (conforme explicado na **FIG. 6** e texto correspondente...).

desabilitação proporcionado pela constante de tempo determinada pelo capacitor de 470n em paralelo com o resistor de 10M (que lhe serve de caminho de *descarga*...)! Apesar da aparente simplicidade do circuito, este realiza *um monte* de funções, simultâneas e complexas, graças ao especial arranjo interno do **4060**, e ao *truque* de realimentar a entrada de *reset* com uma das próprias saídas dos divisores, acrescentando-se a temporização pelo módulo RC ao pino **12**... Em circuito desse tipo, normalmente a tensão de alimentação tem um parâmetro fixo e importante para o desempenho geral, já que pode determinar as *curvas* ou rampas de tensão presentes nos diversos pinos de acesso e controle... Experimentalmente foi determinado que o valor de 6V deve ser respeitado, não sendo recomendada outra tensão para a energização geral do circuito... O caro leitor/*aluno* poderá experimentar a ligação do retorno para o pino **12** (via diodo), a praticamente qualquer das 10 saídas disponíveis dos contadores internos, conforme indica a marcação com asteríscos, na figura... Será, assim, possível não só buscar o *melhor* efeito de imitação de recepção telegráfica, como também obter outros efeitos *não previstos*...! Variações inevitáveis nos valores reais do resistor de 10M e capacitor de 470n (devido às suas naturais tolerâncias...) podem determinar também variações nos efeitos obtidos, mesmo em dois circuitos absolutamente idênticos, cujas ligações sejam experimentalmente feitas aos *mesmos* pinos de realimentação... Assim, sob todos os aspectos e por todos os motivos, *vale experimentar*... O consumo de corrente é mínimo, e 4 pilhas pequenas deverão alimentar o circuito confortavelmente, por muito tempo, sem problemas... Devido a rigidez da tensão de alimentação indicada, não se recomenda energizar o circuito a partir de pequenas fontes ligadas à C.A., uma vez que tais *eliminadores de pilhas* (êta nomezinho impróprio...!) costumam apresentar *voltagens* reais mais elevadas do que a nominal, principalmente quando alimentam circuitos de consumo irrisório (como é o caso...).

●●●●●

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Como as *lições* (incluindo a PRÁTICA...) do **ABCDE** constituem uma *ilha* especial dentro de **APE**, excepcionalmente mostramos aqui detalhes bem *mastigadinhos* sobre os componentes principais das montagens, principalmente no que diz respeito à suas aparências, pinagens, símbolos, identificações de polaridades das *pernas*, etc. Os dois únicos componentes polarizados da montagem são o Integrado 4060 e o diodo 1N4148, ambos mostrados com os referidos detalhes, na figura...

Fig.2

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha tem um padrão cobreado muito simples, mostrado em tamanho natural na figura... Embora até possa ser realizada a traçagem (após a cópia, com carbono...) com caneta, mesmo do tipo descartável, o nosso conselho é para que se use os decalques apropriados, principalmente devido à presença do integrado, com suas ilhazinhas pequenas e próximas umas das outras... No mais, o *lay out* é muito simples, difícil de levar a um erro ou confusão (basta atenção e cuidado...). Ainda na realização e na utilização final do impresso, o caro leitor/*aluno* terá informações complementares importantes no encarte permanente, **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, que deve ser consultado pelos principiantes, ou por qualquer um que ainda tenha dúvidas a respeito... Em qualquer caso, o mais importante é conferir tudo muito bem, ao final da confecção, corrigindo eventuais defeitos encontrados no padrão cobreado, *antes* de iniciar a inserção e soldagem dos terminais dos componentes...

- **FIG. 4** - *CHAPEADO* **DA MONTAGEM** - sobre o lado não cobreado da placa (mostrado no diagrama, em escala 1:1...) ficam praticamente todos os componentes do circuito (menos a alimentação, o interruptor e o transdutor...), conforme arranjo claramente estilizado na figura... Observar, principalmente, a orientação do integrado e do diodo, componentes *polarizados* (rever, se preciso, a **FIG. 2**). Já quanto aos resistores e capacitores comuns (não polarizados), o único requisito é que tenham seus valores corretamente *lidos* antes da sua colocação na placa, de modo que não ocorram trocas de lugar... Quanto a tais procedimentos, o leitor/*aluno* que ainda tiver dúvidas pode recorrer ao **TABELÃO APE**... Terminadas as soldagens, uma boa verificação deve ser feita, sempre comparando a montagem real com os gabaritos mostrados nas figuras da presente *lição*... Cortam-se, finalmente, as sobras dos terminais dos componentes, pelo lado cobreado da placa, antes porém verificando as condições dos pontos de solda, e corrigindo eventuais deficiências encontradas nos ditos cujos...

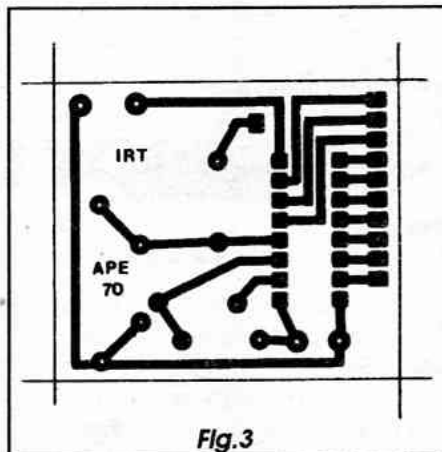
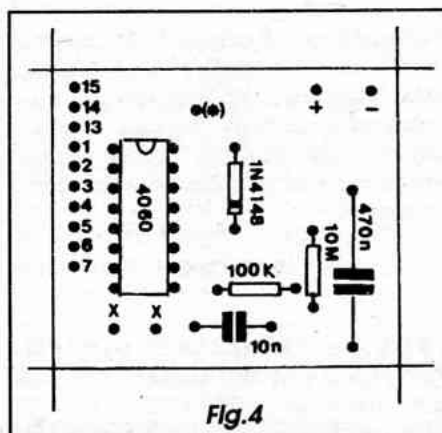
Fig.3

Fig.4

- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - A figura mostra o lado não cobreado da placa, agora com ênfase nas suas conexões externas... O transdutor (cápsula piezo) tem seus terminais ligados aos pontos **X-X**. A alimentação deve ser aplicada aos pontos (+) e (-), respectivamente recebendo os fios **vermelho** e **preto** provenientes do suporte das pilhas, intercalando-se o interruptor geral no fio do **positivo** (**vermelho**). Ao ponto (*) deve ser ligado um pedaço de fio isolado, cuja outra extremidade será *experimentada*, em sua conexão definitiva ou provisória, em qualquer dos pontos numerados em barra vertical junto à borda esquerda da placa (na figura...), codificados como **15-14-13-1-2-3-4-5-6-7** (rever o esquema, na **FIG. 1**, se tiver dúvidas...).

●●●●●

EXPERIMENTANDO O IRT...

Ainda tomando como base o diagrama da **FIG. 5**, as primeiras verificações de funcionamento, e as próprias experimentações com o circuito devem ser feitas assim: o pedaço de fio ligado (em uma das suas extremidades...) ao ponto (*) deve ser ligado (de início, em condição provisória...) a qualquer dos pontos na barra vertical numerada, à esquerda da placa... Estando a alimentação (6 volts, obtidos das 4 pilhas pequenas inseridas no respectivo suporte...) ligada, enquanto o dito pedaço de fio for mantido com sua extremidade *livre*, o som se manifestará fixo, agudo e firme... Ao tocar em cada uma das ilhas (**1-2-3-4-5-6-7-13-14-15**) cobreadas, experimentalmente, o leitor/*aluno* terá a oprtunidade de ouvir as variações possíveis... Algumas não serão interessantes, em outros pontos a oscilação apenas iniciará, parando depois de um certo tempo... Entretanto, em pelo menos um ou dois dos pontos experimentais possíveis, a manifestação ficará muito parecida com o *som de telégrafo*, com o *bip-biiip* aleatório, intermeado por instantes *mudos*... É ainda possível que em certos pontos de toque do fio se obtenham sons outros, diferentes da idéia básica... Tudo é uma questão de... experimentar! Obtida a manifestação desejada, o dito fio pode ter sua extremidade definitivamente soldada ao ponto definido, numa espécie de *jumper* permanente até o ponto (*).

Outras configurações práticas de ligação são possíveis, até intercalando-se uma chave de um polo e várias posições entre o ponto (*) e os pontos numerados, de modo que possa ser facilmente escolhida, a cada momento, a conexão que se queira, para diferentes manifestações...

●●●●●

- **FIG. 6 - EXPERIMENTAÇÕES COMPLEMENTARES...** - A presença do diodo entre a saída escolhida do 4060 e o seu pino **12**, de *reset*, faz com que a carga do capacitor de 470n seja praticamente imediata, cada vez que a mencionada saída se manifestar *alta*, enquanto que a descarga do capacitor se dará com relativa lentidão via resistor de 10M, com a geração das interrupções aparentemente aleatórias já mencionadas... Entretanto, é possível também atuar sobre o período (tempo) de *carga* do capacitor, simplesmente intercalando-se o resistor **Rx** entre a saída escolhida ou experimentada e o terminal de **anodo** do diodo, conforme mostra o item

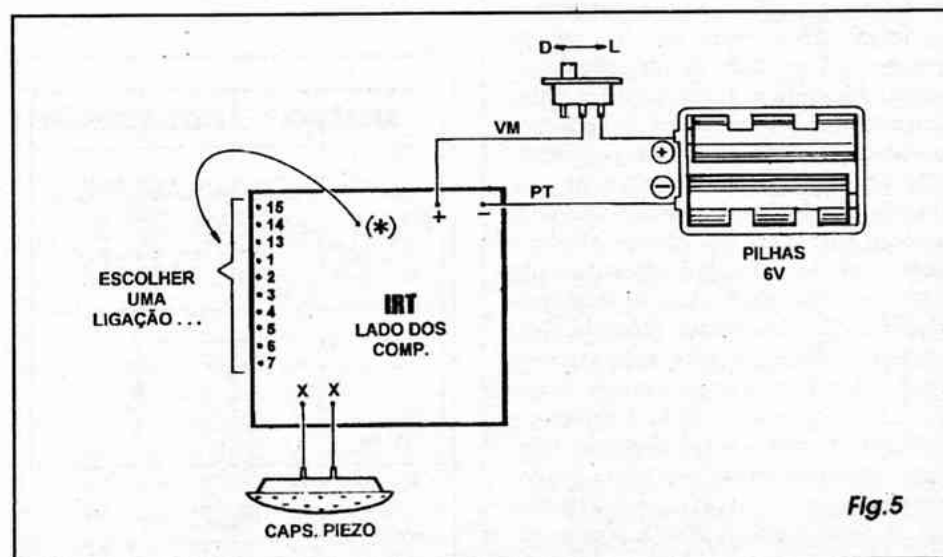



Fig.5

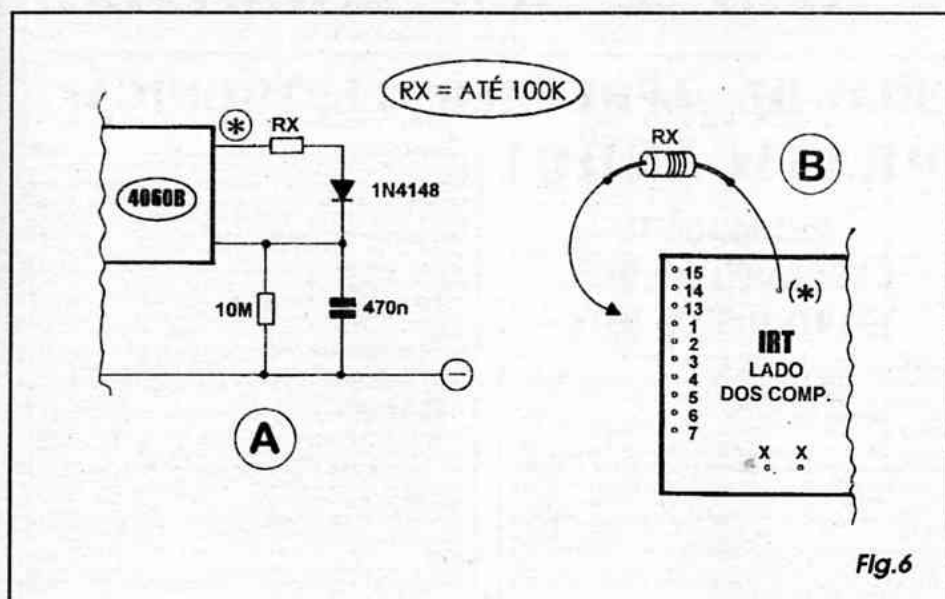



Fig.6

A da figura...! Não haverá necessidade de se mudar nada na placa básica, conforme mostra o item **B**, onde o resistor **Rx** é indicado claramente, intercalado no percurso da ligação entre o ponto **(*)** e o ponto numerado escolhido... O valor desse resistor pode ser experimentado entre 1K e 100K, fixando-se naquele que der os resultados mais interessantes... No caso, manifestações bastante diferentes do som de telégrafo *poderão* ser obtidas, embora em algumas das saídas numeradas o resultado possa ser nulo, ou pouco válido em termos de efeito sonoro... De novo, tudo é uma questão de... *experimentar*...!

●●●●●

Em qualquer das experiências, o leitor/*aluno* deverá sempre usar o seu raciocínio e os conhecimentos que já obteve ao longo das *aulas* do **ABCDE**, procurando entender *por quê* acontecem as mnifestações obtidas, levando em conta as características do circuito como um todo, e principalmente do integrado que perfaz a parte ativa!

A geração de sons eletrônicos complexos, conforme já explicado nas *lições* da respectiva série de *aulas*, pode ser - na prática - bastante simples, atualmente, graças ao aproveitamento das características de componentes discretos e integrados, tratando-se de um campo aplicativo super-interessante e *gostoso*, da moderna eletrônica!

Brinquem à vontade, que isso só levará ao aprendizado, consistente e válido, ao lado dos conhecimentos teóricos recebidos nas partes mais *chatas* das *aulas*...! ■

MÓDULO MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO, P/ MULTÍMETRO

UM MÓDULO PEQUENO, BARATO, SENSÍVEL E EFICIENTE, IDEAL PARA OS LEITORES/ HOBBYSTAS QUE GOSTAM DE MONTAR E EXPERIMENTAR PEQUENOS TRANSMISSORES (COMO OS VÁRIOS MODELOS DE MICRO-TRANSMISSORES DE FM QUE APE JÁ MOSTROU...) E ATÉ MESMO PARA OS QUE OPERAM EQUIPAMENTOS DE PX OU PY...! COM O AUXÍLIO DE UM SIMPLES MULTÍMETRO ANALÓGICO (COISA QUE, ATUALMENTE, TODO MUNDO TEM...), O ***MÓDULO MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO P/MULTÍMETRO (MICAM)*** *PERMITIRÁ EXCELENTES TESTES QUANTITATIVOS E COMPARATIVOS DE POTÊNCIA REALMENTE IRRADIADA, ATESTANDO O FUNCIONAMENTO E A FORÇA DE TRANSMISSORES QUE OPEREM PRATICAMENTE EM QUALQUER DAS FAIXAS CONVENCIONAIS (DESDE ONDAS MÉDIAS ATÉ CENTENAS DE MEGAHERTZ...)! ALIMENTADO POR UMA BATERIAZINHA DE 9V (CONSUMO MUITO BAIXO...), O MICAM CONFIGURA UM MÓDULO PORTÁTIL, PRÁTICO, DE FACÍLIMA MONTAGEM E DE AJUSTE EXTREMAMENTE SIMPLES (UM SÓ TRIM-POT PARA ADEQUAR O MÓDULO À FAIXA DE MAIS BAIXA CORRENTE C.C. DO MULTÍMETRO AO QUAL VÁ SER ACOPLADO...)! PARA OS HOBBYSTAS MAIS AVANÇADINHOS E PARA OS QUE GOSTAM DE OTIMIZAR PEQUENOS TRANSMISSORES - COMO JÁ FOI DITO - TRATA-SE DE UM PROJETO SIMPLESMENTE IMPRESCINDÍVEL...!*

O QUE MAIS INTERESSA NUM PEQUENO TRANSMISSOR EXPERIMENTAL...?

A resposta ao título/pergunta é simples: *o principal requisito de uma montagem de micro transmissor é a real* ***potência*** *da sua emissão*, ou seja: aquela realmente *entregue* pela sua antena...! Obviamente que também são importantes a existência de uma boa modulação (nem *sobrecarregada* - o que causaria distorção na recepção -, nem muito fraca - o que geraria um sinal de áudio ininteligível, na recepção...) e de uma perfeita sintonia (sem o que fica muito difícil se *pegar* a transmissão...), porém quando realizamos um micro-transmissor, o importante mesmo é obtermos o *maior alcance* possível com o menor dispêndio de energia (e, de preferência, com o circuito mais singelo e mais reduzido que pudermos montar ou experimentar...).

Acontece que, devido à inevitavelmente baixíssima *wattagem* da emissão (geralmente poucos *centésimos* de watt...), fica difícil de mensurar, de avaliar com boa precisão o real funcionamento desses micro-transmissores...! Por experiência própria sabemos que, muitas vezes, o hobbysta *desiste* de uma montagem de pequeno transmissor, achando que o circuito *não está funcionando*, quando - na verdade - a falha é nos *outros* aspectos já citados (sintonia, modulação, etc.), já que a emissão *está realmente ocorrendo*, e em intensidade suficiente...!

Dessa forma, um bom e sensível medidor de intensidade de campo (ou seja: um avaliador da *força* da emissão de RF...) é imprescindível auxiliar na configuração final, no ajuste ou na experimentação circuital com tais pequenos transmissores... Mas a utilidade do **MICAM** não fica por aí...! Também para os leitores/hobbystas mais *avançadinhos*, muitos dos quais operam equipamentos de **PX** ou **PY**, os ajustes dos seus transmissores ficará grandemente facilitado com o uso do módulo (e mais um simples multímetro analógico comum, equipamento mais do que obrigatório na bancada ou no *rack* de qualquer amador de rádio...)! A otimização de instalações de antenas, por exemplo, poderá ser feita de modo bastante prático, comparando-se constantemente a *força* da emissão, para cada posição ou regulagem das ditas cujas...!

Enfim, um circuitinho super-útil, pequeno, barato (a parte que seria a mais cara, justamente um galvanômetro de bobina móvel, é suprida pelo próprio instrumento do multímetro analógico, conforme explicaremos com detalhes mais à frente...), sensível e bastante confiável, pelo menos em análises comparativas! Com o conjunto formado pelo **MICAM** e o multímetro analógico, colocar um transmissor (desde os de fração de watt, até os de dezenas de watts, operando em qualquer das frequências convencionais...) *nos trinques* será uma tarefa seguramente fácil e rápida...! Uma montagem que... **vale**, *realmente*...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O circuito, em si, é uma *caquinha*... Simples na sua concepção, muito reduzido no número de componentes (só peças comuns, de fácil aquisição...), utiliza como *miolo* ativo um integrado Amplificador Operacional, equivalente ao *velho* 741, porém internamente dotado (nos seus blocos de entrada...) de transístores de efeito de campo, o que lhe proporciona uma impedância *muito* alta, garantindo excelente sensibilidade a sinais aplicados às suas entradas *inversora* e *não inversora* (respectivamente pinos **2** e **3**...), quando *circuitado* no modo diferencial... O citado integrado é o CA3140 (já conhecido dos leitores/ho-

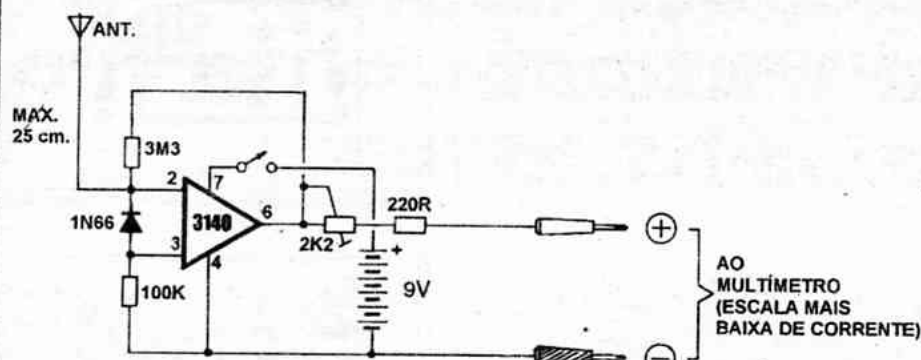



Fig.1

bbystas...) que, no arranjo mostrado, mantem uma realimentação garantidora de elevado ganho, proporcionada pelo alto valor do resistor entre sua saída (pino **6**) e entrada *inversora* (pino **2**), com seus 3M3... O resistor de 100K, entre a entrada *não inversora* e a linha do **negativo** da alimentação, estabiliza o desejado ponto de funcionamento do circuito... A tensão diferencial de entrada, é proporcionada pelos dois *polos* de um simples diodo de germânio (os de silício, devido ao seu *degrau* natural de tensão mais elevado, não se prestam satisfatoriamente a esse tipo de aplicação...). Este, por sua vez, detecta a RF (em larga faixa de frequência, uma vez que não há arranjo LC de sintonia...) captada pela antena (um mero pedacinho de fio rígido, ou mesmo uma *mini-telescópica*, medindo entre 10 e 25 cm.) e transforma os sinais na polarização, tênue - porém *real* - aplicada às entradas do Amp.Op. Após *intensa* amplificação proporcionada pelo integrado, este mostra - no seu pino **6**, de saída - um nível de tensão proporcional, suficientemente elevado para, através da limitação efetuada pelo resistor fixo de 220R e *trim-pot* de ajuste (2K2), acionar confortavelmente um multímetro analógico comum, *chaveado* para a sua escala **mais baixa** de corrente contínua (geralmente situando-se em alcances que vão de uns 30 uA até uns 200 uA...). Devido às elevadíssimas impedâncias gerais vigorando no circuito, o consumo de corrente imposto à bateriazinha de 9V que o alimenta torna-se absolutamente irrisório (a durabilidade da bateria será, portanto, *muito* alta...). Notar que à saída do **MICAM** estão presentes dois *plugues banana* convencionais, codificados nas cores **vermelha (positivo)** e **preta (negativo)**, de modo a *casar*, elétrica e mecanicamente, com os respectivos *jaques* existentes no painel do multímetro com o qual vá trabalhar em conjunto... A presença do *trim-pot* de 2K2 (ajuste de máxima deflexão no instrumento do multímetro...) permite facilmente adequar a sensibilidade geral do arranjo para praticamente *qualquer* multímetro analógico, mesmo porque as indicações não serão feitas em termos *numéricos*, mas apenas comparativos, buscando-se a máxima deflexão, que corresponderá à máxima potência de emissão do transmissor sob análise...!

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Inevitavelmente, as dimensões da plaquinha específica são tão modestas quanto o é a própria quantidade (reduzida...) de componentes do circuito. O diagrama mostra o impresso, em tamanho natural (escala 1:1), visto pelo seu lado cobreado, com o padrão de ilhas e pistas em **preto**, sendo que as áreas onde o cobre deve ser removido na corrosão, ficam em **branco**... Basta decalcar (*carbonar*...) a figura sobre a face cobreada de um pedacinho de fenolite virgem nas convenientes dimensões (qualquer *retalhinho* aí, perdido na *sucata* do caro leitor/hobbysta, servirá...), realizar a traçagem ácido-resistente (de preferência com os apropriados decalques, devido à presença do integrado...), a corrosão, limpeza, furação, etc., *nos conformes* das técnicas já largamente explicadas em números anteriores de **APE**... Apesar de pequena e simples no seu padrão cobreado, a plaquinha do **MICAM** exige o mesmo cuidado na conferência final, que qualquer outra placa - mais complexa... É sempre bom lembrar que da perfeição do impresso depende *grande parte* do sucesso de

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado CA3140
- 1 - Diodo *de germânio* para pequenos sinais (detector de RF), tipo 1N66 ou equivalente (podem também ser usados o 1N34, o 1N60 e outros...).
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* 2K2 (vertical)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - Interruptor *mini* ou *micro* (pode ser uma chavinha H-H)
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,8 x 2,0 cm.)
- 2 - Jaques *banana* (um **vermelho** e um **preto**)
- 1 - Mini-antena telescópica (sendo capaz de assumir um comprimento de 25 cm., quando *esticada*, já basta - pode ser um pouco maior, sem problemas...). Na falta da anteninha, mesmo um pedaço de fio rígido, no comprimento máximo indicado, servirá...
- - Fio isolado polarizado (**vermelho/preto**) - Cerca de 50 cm.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Um *container* plástico padronizado (ou *improvisado*, a partir de embalagens vazias as mais diversas...), medindo cerca de 9,0 x 3,0 x 2,0 cm. (mínimo), acondicionará perfeitamente o circuito, bateria, etc.
- - Parafusos, porcas, adesivos, etc., para fixações diversas

EXTRA

- 1 - Multímetro analógico (com instrumento *de ponteiro*...) de qualquer marca, tipo ou modelo, desde que dotado de uma escala de corrente contínua *baixa* (geralmente com alcance máximo de 30 uA até 200 uA...). Praticamente *todos* os multímetros analógicos existentes, apresentam - na sua *primeira* escala de C.C. - características conforme as requeridas...

qualquer montagem... Aos novatos, recomendamos uma leitura super-atenta às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte permanente de **APE**...) onde podem ser recolhidos fundamentais subsídios práticos, *dicas*, informações e sugestões para o melhor aproveitamento dessa técnica de montagem...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa também é simples, com a colocação dos poucos componentes claramente estilizada na figura, nos moldes e padrões gráficos adotados por **APE** desde a *fundação* da Revista... Os componentes estão diagramados pelas suas aparências e/ou símbolos, incluindo dados essenciais como: valores, polaridades, códigos, etc. Não há o que errar...! É só prestar atenção, realizando a inserção e a soldagem passo-a-passo, sem pressa... Dois dos componentes são *polarizados* (o integrado e o diodo), devendo o caro leitor/hobbysta notar que o CA3140 e o 1N66 (ou diodo equivalente...) devem, ambos, serem posicionados com as respectivas extremidades marcadas voltadas para o lugar ocupado pelo resistor de 3M3... Quanto aos resistores, cuidado para não trocar seus locais de acomodação, em função dos respectivos valores... quem ainda (*aiiinda...?*) tiver dúvidas, deve recorrer ao **TABELÃO APE**, buscando lá o *socorro* para a correta interpretação do CÓDIGO DE CORES que permite a leitura dos valores dos ditos componentes... No mais, a inserção e soldagem não apresenta o menor problema... Ainda assim, uma conferência final deve ser feita nessa fase, verificando-se valores, códigos e posições das peças, bem como o estado dos pontos de solda (isto pela face cobreada do impresso...). O leitor/hobbysta/iniciante notará que existem alguns pontos periféri-

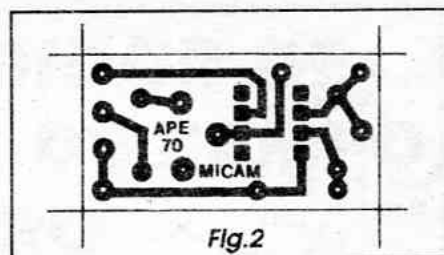



Fig.2

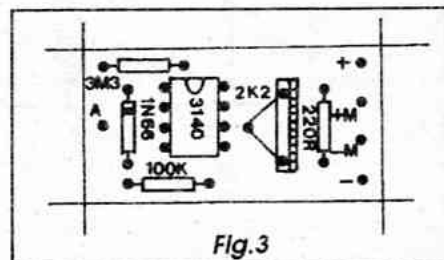



Fig.3

cos (junto às bordas da plaquinha...) marcados, codificados, porém sem ligação... Tais pontos destinam-se justamente às conexões externas ao impresso, detalhadas na próxima figura...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pela face não cobreada, a plaquinha agora indica (em diagrama muito fácil de entender...) as ligações feitas *do impresso para fora*... São todas simples, estas ligações, porém importantes (e algumas delas, *polarizadas*...). A única conexão *não polarizada* refere-se à anteninha, cujo cabinho (curto) de ligação deve ser levado ao ponto **A**... Os pontos (+) e (-) devem receber, respectivamente, os cabinhos do **positivo (vermelho)** e **negativo (preto)** vindos do *clip* de conexão à bateria... Observar que o pequeno interruptor geral da alimentação deve ser intercalado no fio do **positivo (vermelho)**... Finalmente, o par de cabos (também polarizados, com o *velho código* de **vermelho**

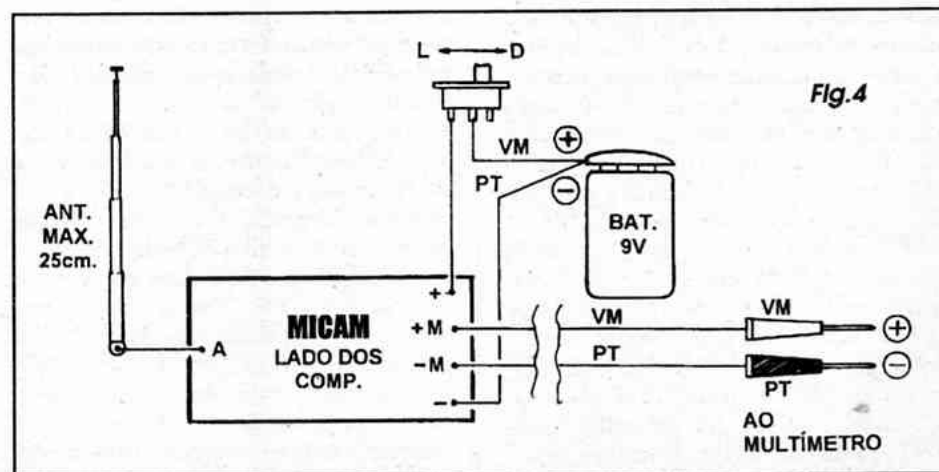
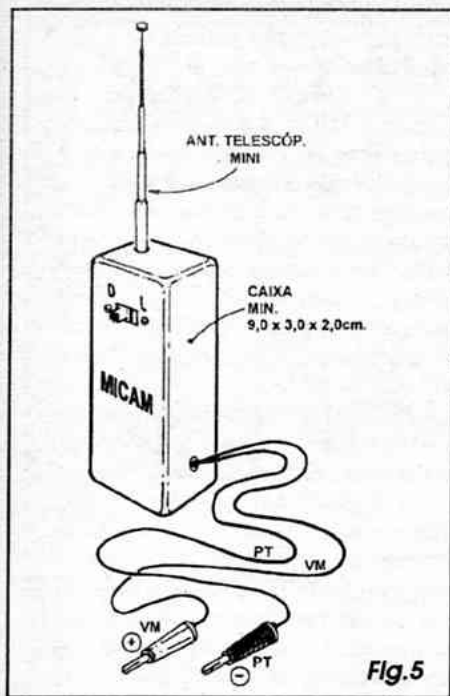



Fig.4

para o **positivo** e **preto** para o **negativo**...) terminados nos *plugues banana* (observar também as cores/polarizações destes...), deve ser ligado aos pontos (+M) e (-M)... Estes cabos, que correspondem às necessárias ligações ao multímetro com o qual o **MICAM** trabalhará em conjunto, não devem ser muito curtos... Tamanho em torno de 50 cm. dará o necessário corforto operacional na utilização... Já as ligações à bateria/interruptor e à antena, devem ser curtinhas, apenas no comprimento suficiente para bem acomodar o conjunto no escolhido *container* (sugestões na próxima figura...).

- FIG. 5 - ***ENCAIXANDO*** **O** ***MICAM...*** O formato e as dimensões da plaquinha do circuito, e da bateria que o alimenta, permitem a fácil acomodação do conjunto numa caixinha alongada (na sua altura...), e estreita (na sua largura e profundidade...), conforme sugere o diagrama... No topo do conjunto deve ficar a anteninha (uma mini-telescópica, ou um mero pedaço de fio rígido, conforme já mencionado...), enquanto que numa das laterais, próximo à base do arranjo, podem sair (por um furinho estrategicamente feito...) os cabos que vão aos *plugues banana* de conexão ao multímetro (um nó nos ditos cabos, feito pela parte interna da caixa, evitará que esforços mecânicos acidentais - puxões - possam romper suas conexões soldadas à plaquinha)... Na parte frontal do *container* deve ser posicionado o interruptor geral da alimentação... É lógico que outras configurações ou arranjos para o *lay out* externo do **MICAM** são perfeitamente possíveis, *ao gosto* do montador... Entretanto, parece-nos que a sugestão apresentada é a melhor solução, em termos estéticos e práticos...

- FIG. 6 - CALIBRANDO E USANDO O ***MICAM...*** - Antes de colocar a bateria no respectivo *clip*, e ligar pela primeira vez o interruptor geral de alimentação do **MICAMP**, é bom rodar o *knob* incorporado ao *trim-pot* de ajuste totalmente para a *esquerda* (sentido anti-horário, olhando-se o *knob* pela frente...), com o que se incorpora a maior resistência possível entre a saída do CA3140 e os cabos que levam às entradas do multímetro... Em seguida, efetuam-se as conexões dos pinos *banana* aos respectivos jaques (respeitando as respectivas polaridades...) e chaveia-se o multímetro para sua mais baixa escala de corrente contínua... Só então o circuito do **MICAM** deve ser energizado (coloca-se a bateria e liga-se o circuito...). Na utilização real, o leitor/hobbysta deverá basear-se no arranjo proposto no diagrama, colocando o conjunto **MICAM**/multímetro próximo da antena de qualquer micro transmissor (conforme já foi mencionado, mesmo aqueles circuitos já publicados em **APE**, dos já famosos *MICRO-TRANS FM*, em suas várias versões...). A distância **D** dependerá da potência nominal do transmissor, devendo manter-se pequena (em torno de 50 cm.) para os mencionados micro-transmissores (frações de watt...) e maior (até alguns metros...) para transmis-

sores de **PX** e **PY**, mais potentes... É importante ***nunca encostar*** a anteninha do **MICAM** na antena do transmissor sob análise, pois nesse caso, dependendo da potência e da tensão de alimentação do transmissor, danos poderão ser causados ao integrado CA3140... Com o transmissor funcionando (de preferência sob modulação...), deve-se observar o deslocamento do ponteiro do instrumento do multímetro... O *trim-pot* do **MICAM** poderá, então, ser cuidadosamente ajustado em giro *horário* (para a *direita*...) do seu *knob*, até que uma deflexão mais consistente se verifique... Um teste de *proporcionalidade* da indicação pode ser feito facilmente, afastando-se e aproximando-se lentamente o **MICAM** do transmissor (este funcionando e modulado...), e verificando-se que as indicações serão respectivamente menores e maiores... Daí prá frente, é só usar do bom senso, e de um mínimo de raciocínio, para facilmente otimizar o funcionamento, o ajuste dos circuitos internos, a orientação e o dimensionamento da antena, etc., de qualquer transmissor que o-pere desde a faixa de frequências de Ondas Médias, até cerca de 300 MHz...! Obviamente, o que vai se buscar é a máxima deflexão do ponteiro do multímetro, estando este em posição fixa, *de amostragem*, em função dos mencionados ajustes e regulagens possíveis de serem feitos no transmissor, garantindo com isso a emissão *mais forte* que puder ser obtida!

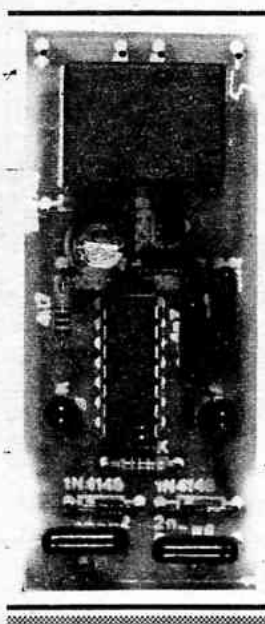
CONSIDERAÇÕES...

Embora no arranjo ultra-simples do circuito do **MICAM**, basicamente o diodo detector trabalhe na deco-dificação do áudio *encavalado* sobre a portadora de RF sob **modulação em amplitude** (AM), também os sistemas de modulação em frequência e em fase (FM, SSB, etc.) apresentam suficiente alteração na intensidade relativa da portadora (em função do áudio a ela aplicado...) para que o circuito - devido à sua excelente sensibilidade - possa *sentir* e proporcionalmente indicar a *força* ou *wattagem* relativa da emissão, mantendo válidas (sempre em termos comparativos, e não numéricos ou quantitativos *exatos*, conforme já dissémos...) as indicações do **MICAM**...!

Na verdade, devido às características dos diodos de germânio indicados, mesmo que a portadora de RF esteja *nua*, sem modulação, haverá suficiente geração de um diferencial de tensão entre os terminais do tal diodo, para *reconhecimento*, amplificação e indicação através da ótima sensibilidade e alto ga-nho do integrado CA3140... Talvez torne-se necessária uma maior aproximação do **MICAM** com relação ao transmissor (redução da distância **D** - ver **FIG. 6**...) para que uma indicação consistente ocorra, mas de qualquer forma, permanecerão válidas as análises comparativas...!

Finalizando, para quem quiser tornar o **MICAM** totalmente autônomo, independente do multímetro a-nexo, tal providência é relativamente fácil (embora implique num custo extra, do qual pretendíamos justamente *fugir*, ao adequar o circuitinho para trabalho em conjunto com o mult[imetro analógico...): basta adquirir um galvanômetro de bobina móvel de boa sensibilidade (na faixa de alcance máximo já mencionado, entre 30uA e 200uA...) e ligar seus terminais diretamente aos pontos **(+M)** e **(-M)** da plaquinha, estruturando um conjunto compacto, no qual o mostrador do instrumento poderá ser posicionado na parte frontal da caixa (a-gora, inevitavelmente, um pouco maior...). Não esquecer de - nas conexões ao galvanômetro (que pode ser até um modelo de VU, com preço mais atrativo do que um microamperímetro convencional, de painel...) - respeitar as polaridades, conforme indicado nos diversos diagramas da presente montagem...

Um lembrete: o arranjo *não funcionará* perfeitamente, se o **MICAM** for acoplado a um multímetro *digital*, caso em que as indicações numéricas *saltarão* e se modificarão numa velocidade que tornará absolutamente desconfortável a lei-tura ou interpretação (com a portadora do transmissor sob modulação, a indicação será completamente *impossível* de ser lida...). ■

AUTOMÁTICO (C/INDICADOR) P/BOMBA D'ÁGUA

UM SISTEMA ELETRÔNICO SIMPLES, EFETIVO, BARATO E CONFIÁVEL, PARA O CONTROLE AUTOMÁTICO DE BOMBAS D'ÁGUA (POR EXEMPLO, DAS QUE EXECUTAM O ENCHIMENTO DE RESERVATÓRIOS OU CAIXAS, A PARTIR DE POÇOS...), DOTADO DE SAÍDA POR RELÊ DE ALTA CAPACIDADE DE CORRENTE (PODE MANEJAR BOMBAS ELÉTRICAS QUE CONSUMAM ATÉ 1000 WATTS...!). O CIRCUITO, EM SÍ, É ALIMENTADO POR 12 VCC, OBTIDO DE QUALQUER FONTEZINHA COMERCIAL DE BAIXO CUSTO (250 mA) E APRESENTA UMA SÉRIE DE CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS: MANTÉM DOIS INDICADORES LUMINOSOS (LEDs), CUJO ACENDIMENTO AVISA QUANTO AO FATO DO RESERVATÓRIO CONTROLADO ESTAR CHEIO OU ENCHENDO, *UTILIZA* UM ÚNICO *SENSOR (DUAS PEQUENAS SUPERFÍCIES METÁLICAS, FIXADAS JUNTO À BORDA DO RESERVATÓRIO) QUE FUNCIONA POR UM PRINCÍPIO ELÉTRICO QUE INIBE A OXIDAÇÃO OU A DEPOSIÇÃO QUÍMICA POR ELETRÓLISE (PRINCIPAIS FONTES DE DEFEITOS, AO LONGO DO USO, DE SENSORES OUTROS...), CONSOME BAIXÍSSIMA ENERGIA (IDEAL, PORTANTO, PARA UTILIZAÇÃO PROLONGADA E ININTERRUPTA, COMO É NATURAL NESSES DISPOSITIVOS...) E MANTÉM A ÁGUA DO RESERVATÓRIO CONTROLADO COMPLETAMENTE* ISOLADA *DA C.A. LOCAL, GARANTINDO ÓTIMA SEGURANÇA PARA OS USUÁRIOS E OPERADORES... UMA UTILIDADE ELETRÔNICA DAS MAIS VÁLIDAS, E QUE PODERÁ SER DIRETAMENTE APLICADA POR MUITOS DOS LEITORES/HOBBYSTAS, OU MESMO POR PROFISSIONAIS INSTALADORES...!*

O CONTROLE ELETRÔNICO DO NÍVEL DE RESERVATÓRIOS D'ÁGUA...

Principalmente nas casas de campo ou em aplicações agrícolas as mais diversas, é muito comum que a água utilizada nas instalações provenha de um reservatório ou caixa colocada em ponto elevado (para dar a devida *pressão* hidráulica, necessária aos diversos pontos de utilização, torneiras, mangueiras, etc.). Este reservatório, por sua vez, é alimentado por um poço ou por um curso natural de água, com o líquido sendo bombeado por equipamento elétrico (bomba acionada por motor de C.A.).

Existem dispositivos eletromecânicos (chaves de nível) destinados a automaticamente ligar o motor da bomba sempre que o nível da água no reservatório cair abaixo de um ponto determinado, e também automaticamente desligar a bomba, quando o nível d'água atingir ponto próximo à borda da caixa (de modo que não ocorra transbordamento ou desperdício, através do *ladrão*...). Esses controladores, contudo, são bastante primários, extremamente sujeitos a defeitos (e com o risco de falhas tornando-se cada vez maior com o tempo de uso...), além de não darem qualquer indicação do seu momentâneo *status*... Para saber se... *a bomba está bombeando*, normalmente o usuário tem que ir verificar, *in loco*, o que nem sempre é prático, já que normalmente o conjunto da moto-bomba não fica na própria casa ou na edificação onde as pessoas permanecem a maior parte do tempo...

Um dos principais inconvenientes desses sistemas é que o sensor de nível/interruptor do motor da bomba, constitui um simples conjunto mecânico, com bóia, extremamente sujeito ao desgaste e à quebra pelo próprio uso... Existem ainda alguns sistemas um pouco mais avançados, com sensoreamento eletrônico do nível da água, aproveitando-se da relativa condutibilidade desta, monitorando-se então o nível através de sensores metálicos espaçados, a serem *curto-circuitados* (ou não) pela água... Acontece que, pelas próprias características físico-químicas da água de poços ou de cursos naturais, a quantidade de elementos e compostos que induzem aos fenômenos da eletrólise ou eletro-deposição, é considerável... Isso faz com que, com o tempo, os próprios eletrodos de sensoreamento *percam a sensibilidade*, devido à deposição eletrolítica e à corrosão, terminando por falsear completamente a avaliação puramente resistiva que fazem da presença (ou não...) da água, invalidando o próprio automatismo da sua função... Tal ocorrência se deve à aplicação de corrente *contínua* através dos eletrodos... Para fugir de tal problema, é possível acionar-se os ditos sensores com corrente *alternada*, porém nesse caso - se a fonte de energia for a própria rede local de C.A. - torna-se pouco seguro o conjunto, para os usuários ou operadores, que cor-

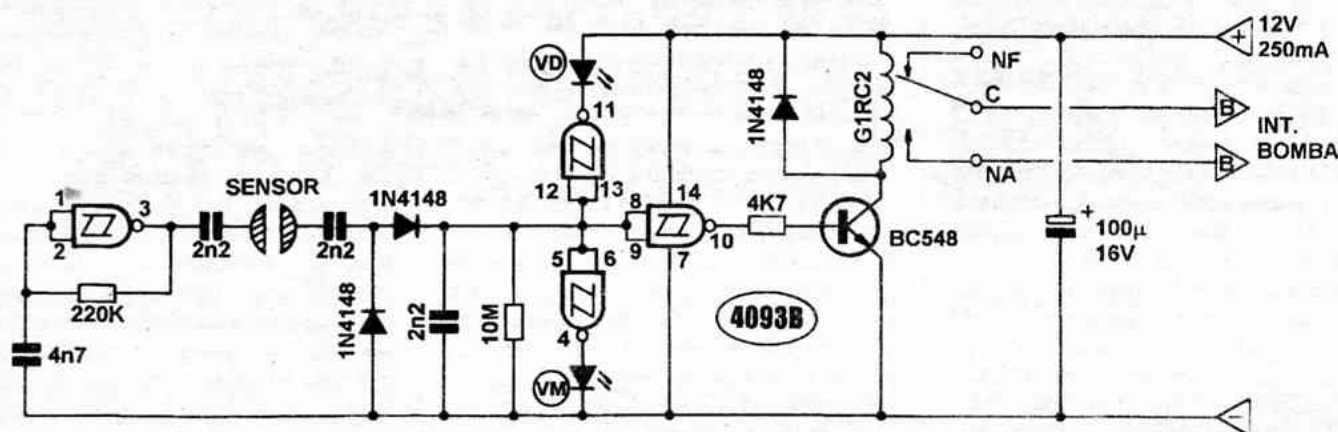



Fig.1

rem o risco de serem até eletrocutados *através da água* ou de eventuais encanamentos metálicos de distribuição, no caso de um *curto* ou coisa do gênero...!

Ao desenvolvermos o **AUTOMÁTICO (C/INDICADOR) P/ BOMBA D'ÁGUA** (daqui pra frente chamado apenas de **ACIBA**, para simplificar...) procuramos sanar *todos* os problemas e deficiências ora relacionados: o dispositivo (além de barato, fácil de montar e de instalar, não necessitando de nenhum tipo de calibração ou ajuste...) trabalha alimentado por 12 VCC, fornecido por qualquer pequena fonte comercial, de baixo custo (o regime de corrente pode ser tão baixo quanto apenas 250 mA), com o que esta será a *máxima* tensão presente nos eletrodos de sensoreamento, garantindo a plena segurança dos usuários ou operadores. Além disso, o circuito é totalmente isolado da C.A. local, tanto no seu módulo de alimentação (pelo próprio transformador interno da fonte...) quando no seu módulo de saída (chaveamento de potência), que opera por relê. Apenas os contactos operacionais deste é que apresentam ligação direta com o motor da bomba e com a C.A., *separando* devidamente o circuito, a água e o operador/usuáro, das tensões mais elevadas presentes na rede de energia local...

E tem mais: os sensores metálicos são energizados com corrente alternada de elevada frequência (alguns KHz...) e baixa tensão, prevenindo com isso - de forma total - a oxidação e a eletrodeposição nas ditas superfícies sensoras (a constante inversão da polaridade faz com que o fenômeno eletrolítico se *desfaça*, a cada ciclo...), cuja durabilidade operacional será, então, *muitíssimo* mais elevada do que a dos sensores elétricos ou eletrônicos de qualquer outro sistema correlato...!

Enfim: alta sensibilidade, perfeita segurança, grande durabilidade, baixo custo de implantação e baixo custo operacional... Isso tudo aliado a grande potência no chaveamento de saída (bombas acionadas por motores C.A. de até 1 KW podem, perfeitamente, ser controlados com o **ACIBA**...!). Melhor impossível...! A própria instalação geral do sistema é muito simples e fácil, utilizando-se - na maioria dos percursos - fiação de baixo calibre... Acrescente-se a previsão de dois indicadores luminosos, na forma de LEDs verde e vermelho, cujos acendimentos respectivamente avisarão que *o reservatório está cheio* (bomba desligada), ou que *o reservatório está enchendo* (bomba momentaneamente ligada)!

Uma montagem *na medida* para todo aquele que esteja necessitando de um excelente sistema automático, para uso pessoal ou profissional, dentro das descritas características...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - No núcleo ativo do circuito, temos um barato e comum integrado da *família* digital C.MOS, o já bem conhecido (super-utilizado nas nossas montagens e projetos, pela sua versatilidade e facilidade de *circuitagem*, exigindo um mínimo de componentes passivos anexos...) 4093. Um de seus *gates*, o delimitado pelos pinos **1-2-3**, trabalha em ASTÁVEL, oscilando sob frequência relativamente alta, determinada pelos valores do capacitor de 4n7 e resistor de 220K, com os sinais de saída aplicados a um dos eletrodos sensores, via capacitor de acoplamento no valor de 2n2... Estando o *outro* eletrodo sensor, metálico, mergulhado no mesmo meio condutivo (a água, no caso...), através de um segundo capacitor de acoplamento (também no valor de 2n2), apresenta os pulsos alternados recolhidos a um módulo retificador formado por um par de diodos 1N4148, o qual, por sua vez, carrega o capacitor de 2n2 (*paralelado* com o resistor de 10M, que se encarrega de descarregá-lo, na ausência dos pulsos de carga oferecidos pelo arranjo de diodos...). Dessa forma, *havendo água* entre os dois sensores metálicos, as entradas dos três *gates* arranjados em *simples inversores*, delimitados pelos pinos **4-5-6**, **8-9-10** e **11-12-13** *sentem* nível digital *alto*, com o que as respectivas saídas (pinos **4**, **10** e **11**...) se mostrarão *baixas*...! Quando (e enquanto...) isso ocorre, o LED **verde** (VD) acende, o LED **vermelho** (VM) mantém-se apagado, e o transístor BC548 (via resistor de **base** no valor de 4K7...) permanece *cortado*... O relê, acoplado ao **coletor** do mencionado transístor (este recebendo a proteção do diodo 1N4148 em *anti-paralelo* com a bobina do relê...), resta desenergizado (a bomba d'água, cujo motor é controlado pelos contactos **Comum** e **Normalmente Aberto** do dito relê, permanece inativa...). Analisemos, agora, o que ocorre quando *não existe água entre os sensores*, ou seja: quando o nível do fluído cai abaixo do ponto onde o par de sensores metálicos encontra-se posicionado... O capacitor de 2n2 se descarrega (após breve intervalo de tempo...) através do resistor de 10M, levando as citadas entradas dos três *gates* inversores a um estado digital *baixo*... Com isso, as respectivas saídas dos ditos *gates* se colocam em nível digital *alto*. Isso faz com que o LED **verde** se apague e o LED **vermelho** acenda... E mais: polariza a **base** do BC548 de modo que o dito transístor *liga*, energizando o relê em seu circuito de **coletor**, o qual pro-

move o *fechamento* dos seus contactos **C** e **NA**, imediatamente *ligando* o motor da bomba d'água...! O reservatório, então, começa a *encher*, e quando o nível da água novamente atinge o par de sensores, a situação inicial volta a configurar-se, com a bomba sendo desligada, o LED **verde** tornando a acender (e o **vermelho** apagando...). Tudo é muito direto e confiável, principalmente graças à elevada impedância de entrada dos *gates* C.MOS, que promove grande sensibilidade ao sistema, mesmo que os eletrodos sensores estejam fisicamente separados por uma boa distância... O conjunto é alimentado por 12 VCC (um capacitor eletrolítico de 100u desacopla as linhas de alimentação...) que podem perfeitamente ser fornecidos por uma fontezinha comercial, ligada à C.A. local (110 ou 220V). Devido ao muito baixo consumo do circuito (praticamente *nada* com o relê desativado, e menos de 50 mA com este energizado...), mesmo a *menos potente* das fontes comerciais encontráveis, com capacidade para 250 mA, servirá (com o que o custo final do arranjo se manterá bastante moderado...). O relê, obviamente, deve ter sua bobina dimensionada para os 12 VCC nominais da alimentação... Com os contactos operacionais para até 10A (no modelo/código G1RC2, da *Metaltex*, recomendado...), motores de bombas d'água com potência de até 1000 watts (seja em 110, seja em 220 volts C.A.) poderão ser confortavelmente comandados, num verdadeiro super-dimensionamento, adequando o **ACIBA** mesmo a aplicações profissionais ou mais *pesadas*... Finalizando a análise técnica do circuito, notar que os únicos percursos de alta corrente são aqueles entre os contactos **C** e **NA** do relê, o motor da bomba e a rede C.A. local (devendo ser estabelecidos com cabos isolados no conveniente calibre...). Todos os demais percursos serão de baixíssima corrente, tanto os da alimentação de 12 VCC, quanto os que levam aos sensores e aos LEDs indicadores (podendo, então, ser implementados com cabinhos isolados fininhos, fáceis de instalar e de *puxar* nas distâncias e localizações convenientes...)!

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Nenhuma dificuldade, nem na cópia, nem na traçagem, corrosão, etc., da placa de circuito impresso do **ACIBA**, devido à grande simplicidade do arranjo cobreado de ilhas e pistas, visto em escala 1:1 (tamanho natural) na figura... Embora fácil a realização do impresso, os eternos cuidados e conferências devem ser adotados, conforme sempre recomendamos aqui, para toda e qualquer montagem (das mais elementares às mais *invocadas*). Notar as trilhas mais avantajadas na região a ser ocupada pelo relê e seus terminais, uma vez que tais percursos manejarão correntes, tensões e potências consideráveis... No mais, é ter atenção e capricho, verificando tudo muito bem ao final, guiando-se também pelas **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte permanente de **APE**...) e assegurando-se que tudo está rigorosamente *nos conformes* antes de começar a inserir e soldar os componentes... Pela *quaquilhonésima* vez, lembramos que qualquer correção no impresso é fácil de ser feita quando os componentes ainda não estão na placa. Já depois...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O impresso, visto agora pela face oposta à mostrada na figura anterior... Todos os principais componentes encontram-se identificados pelas suas estilizações, valores, códigos, polaridades, etc., com grande clareza em sua distribuição final sobre a face não cobreada da placa... Lembramos que o integrado, o transístor, os diodos e o capacitor eletrolítico são componentes *polarizados*, devendo ser inseridos na placa nas rigorosas posições indicadas, para que não ocorram inversões (danosas ao circuito e ao próprio componente...) dos seus terminais... Atenção também na leitura dos valores dos resistores e capacitores comuns (*não polarizados*...), para que

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - LED **vermelho** (bom rendimento luminoso), qualquer tamanho ou forma
- 1 - LED **verde** (bom rendimento luminoso), qualquer tamanho ou forma
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 3 - Capacitores (poliéster) 2n2
- 1 - Capacitor (poliéster) 4n7
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Relê com bobina para 12 VCC e um conjunto de contactos reversíveis para 10A, tipo G1RC2, da *Metaltex*, ou equivalente (ATENÇÃO: se for usado um relê *equivalente*, é bom lembrar que a disposição dos pinos *pode* ser diferente, com o que algumas modificações de desenho no *lay out* do circuito impresso podem tornar-se necessárias)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (7,1 x 3,0 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Par de eletrodos metálicos, podendo ser feitos com diversos formatos, dimensões e arranjos práticos (VER **FIGs. 4** e **5**, MAIS ADIANTE...) para o sensoreamento do nível da água no reservatório.
- - Isoladores para fixação/separação dos eletrodos metálicos sensores. Pode-se usar borracha, plástico, baquelite, etc., em diversos arranjos mecânicos dependentes da instalação/confecção dos sensores... (VER AS CITADAS FIGURAS...)
- - Cabinho isolado fino (26 a 22AWG, bastam...), paralelo, no comprimento suficiente para *trazer* a informação elétrica desde os sensores no reservatório/caixa até o local de instalação do circuito do **ACIBA**
- - Cabo isolado grosso (calibre compatível com o real regime de corrente), para interligação dos contactos de saída do relê com o circuito externo de potência (C.A., motor da bomba d'água, etc.), no necessário comprimento...
- 1 - Fonte pequena (capacidade de corrente na saída desde 250 mA), dessas que se ligam à uma tomada de C.A. local, com saída de 12 VCC
- 1 - Caixinha para abrigar o circuito. São muitas as possibilidades de aquisição ou mesmo de improvisação do *container*, com as próprias dimensões dependendo da possibilidade de embutir ou não a fonte de alimentação na mesma caixa, disposição pretendida para o painel dos LEDs pilotos indicadores, etc. Recomenda-se o uso de caixa plásticapadronizada, facilmente encontrável em qualquer bom fornecedor de eletrônica...

EXTRAS

- - Bomba d'água elétrica, acionada por motor (110 ou 220 VCA) de até 1000W de potência, com a respectiva instalação hidrálica e elétrica já implementada. Se a instalação existente já incluir um interruptor manual para a dita bomba, este poderá ser mantido, conforme veremos no diagrama da **FIG. 4**...

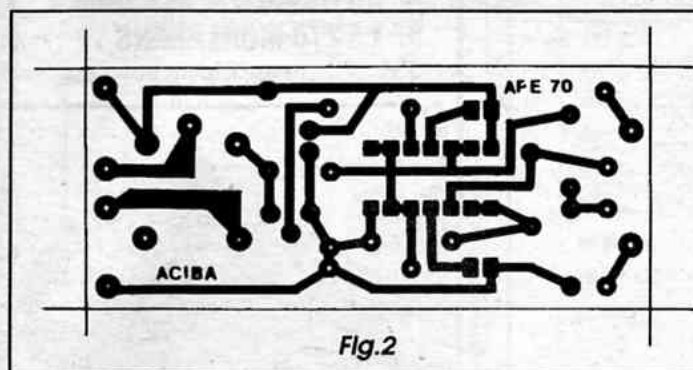



Fig.2

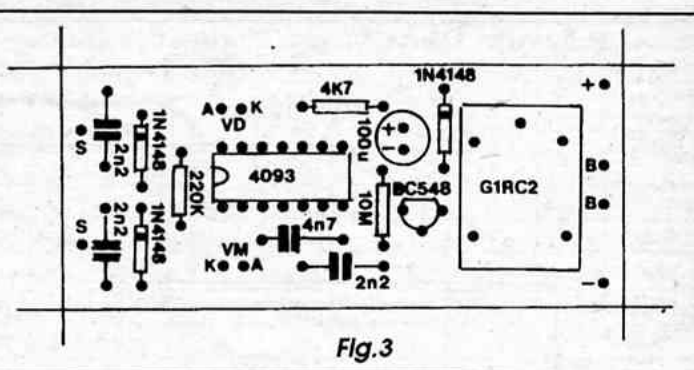



Fig.3

não aconteçam trocas de posição ou localização... Em dúvida, consultar o **TABELÃO APE**... Quanto ao relê, se for usado o modelo/código indicado na **LISTA DE PEÇAS**, seus terminais estão dispostos de forma a apenas *entrar* nos respectivos furos em posição correta... Lembramos que os furos destinados à inserção dos terminais do relê devem ser um pouco maiores (em diâmetro...) do que os convencionais (para os terminais dos outros componentes...), devido ao calibre um pouco mais *reforçado* dos ditos pinos. Depois de inseridos e soldados todos os terminais/componentes, o leitor/hobbysta deve fazer uma rigorosa conferência final, verificando *cada* peça, terminal, valor, código, polaridade, sempre confrontando a montagem com o gabarito do diagrama (**FIG. 3**). Verificar também os pontos de solda (pela face cobreada...), corrigindo (se encontrados...) eventuais excessos ou faltas de solda, *corrimentos*, falhas, *soldas frias*, etc. Finalizando, podem ser cortadas as *sobras* dos terminais...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO BÁSICA - A figura inclui uma série de informações visuais importantes, centradas na própria placa, observada pela sua face não cobreada (agora, porém, desprezando-se os componentes já diretamente inseridos e soldados *sobre* a dita cuja...). Observar, inicialmente, as conexões polarizadas da alimentação do circuito (provenientes da fonte...), de preferência sob o código de cor **vermelha** para o cabinho do **positivo** (+) e **preta** para o **negativo** (-)... Notar também a identificação dos terminais dos LEDs indicadores (e respectivas cores...), levados aos pontos **A-K (VD)** e **A-K (VM)**. Ainda quanto aos LEDs, lembramos que embora no diagrama eles sejam vistos ligados diretamente à placa, nada impede que - na instalação real e final do conjunto - sejam conectados através de cabinhos, no conveniente comprimento (os ditos LEDs, na verdade, poderão ser fisicamente instalados a qualquer distância desejada, com relação à placa...). Aos pontos **B-B** são ligados os cabos isolados grossos, responsáveis pelo chaveamento do motor da bomba d'água (pode-se usar um par de conectores isolados e parafusáveis, para maior conforto e segurança em tais ligações...). Verificar que, se a bomba *já tem* (como é provável...) um interruptor manual de controle, tais fios podem simplesmente ser ligados aos terminais do dito interruptor, com o que este não perderá a sua função básica (comandar manualmente o *ligamento/desligamento* da bomba...), apenas lembrando que para vigorar a função automática do **ACIBA** o tal interruptor deverá encontrar-se *desligado*... Finalmente, os pontos **S-S** da placa devem ser ligados, por um par de cabinhos (ou cabinho paralelo...) isolados, no necessário comprimento, aos sensores metálicos instalados junto à borda do reservatório (alguns centímetros abaixo do nível normalmente monitorado pelo *ladrão* da caixa...). A seguir, alguns detalhes e sugestões sobre o acondicionamento do circuito, e sobre a confecção/instalação dos sensores...

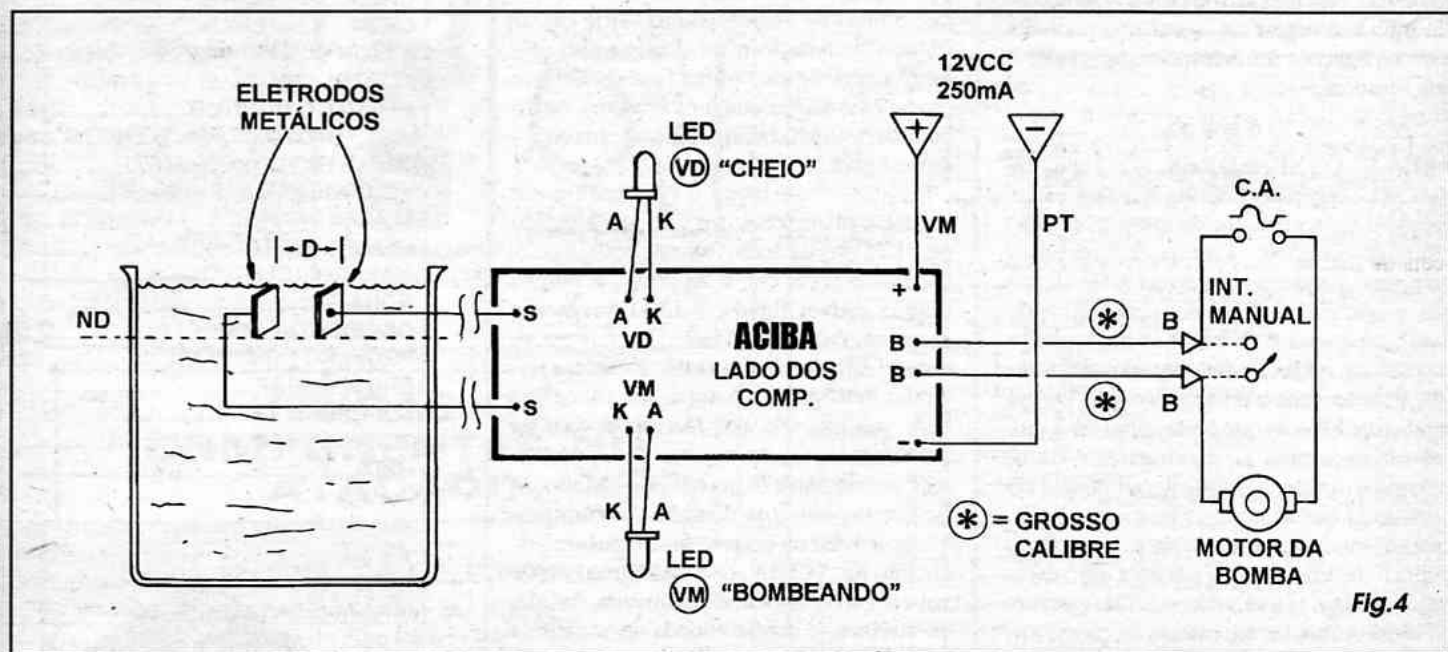



Fig.4

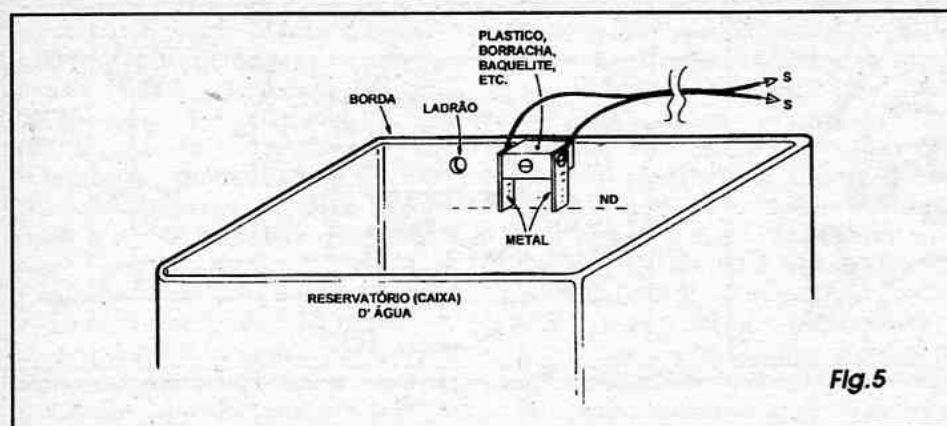



Fig.5

ACONDICIONAMENTO DO CIRCUITO...

Para máximo conforto dos usuários/operadores, convém que a placa do circuito, com a fonte de alimentação e respectivos LEDs indicadores, sejam instalados numa caixa plástica de dimensões convenientes, instalado o conjunto numa parede ou suporte em ponto visível e acessível (normalmente no interior da casa ou edificação, em alguma área de serviço...), *puxando-se* a fiação da alimentação C.A., à bomba e aos sensores, da forma mais prática possível e com o devido *capricho*... Na caixa do **ACIBA** devem evidenciar-se (em seu painel frontal) os LEDs indicadores **vermelho** e **verde**, mais o interruptor da fonte anexa... Eventualmente, se a dita fonte incluir também um LED piloto, este poderá ser reposicionado no painel frontal do **ACIBA**, para mais fácil visualização e conforto nas indicações...

Da traseira da caixa poderá sobressair o cabo de força (da fonte internamente instalada) para ligação à uma tomada próxima... Nas laterais (ou também na traseira...) poderão ficar os contatos/conectores para as ligações à interrupção da bomba e aos sensores...

●●●●●

- **FIG. 5 - OS SENSORES... -** A figura dá detalhes e sugestões importantes para a confecção/instalação do par de sensores metálicos no reservatório... Estes podem ser feitos com duas pequenas peças metálicas (lâminas, pinos, etc., com poucos centímetros de área), separadas e fixadas por um isolador de plástico, borracha, fenolite, etc., de modo que guardem entre sí uma distância **D** (ver também a **FIG. 4**) que pode variar de 2 cm. até várias dezenas de centímetros... É importante (devido à grande sensibilidade do circuito...) que as lâminas ou pinos metálicos sensores repousem *não encostados* à superfície interna das paredes do reservatório/caixa, já que poderiam fazer *passar* os sinais elétricos alternados de monitoramento *através* do próprio material estrutural do reservatório, falseando as informações elétricas ao circuito do **ACIBA**... O melhor local para instalação/fixação do conjunto sensor depende unicamente do nível desejado (**ND**) máximo para o reservatório, naturalmente um pouco abaixo do ponto onde (em termos de nível geral da água...) se localiza a saída do *ladrão* da caixa. Dessa forma, este atuará como uma segurança *extra*, para o (extremamente improvável...) caso de falha circuital no **ACIBA**, dando vazão ao excesso de água (através de convenientes canos de escoamento...) para que não ocorra transbordamento se a bomba persistir em levar água para o reservatório, mesmo estando este já completamente cheio...

●●●●●

A utilização do **ACIBA** já deve ter ficado absolutamente clara... Basta instalar e alimentar todos os módulos, *nos conformes* dos diagramas e figuras já mostrados, e simplesmente... *esquecer* o assunto...! Tudo se dará automaticamente, sem qualquer necessidade de ajustes elétricos, eletrônicos ou mecânicos futuros...! Sempre que o nível de água no reservatório baixar (*aquém* da posição/nível dos sensores...) a bomba será ligada, assim ficando até que novamente a água atinja os sensores, quando então a bomba (ainda automaticamente...) se desligará...!

Estando o reservatório em condição plena (cheio), o fato será indicado pelo LED **verde** aceso (bomba desligada...). Quando o nível cai, e *enquanto* a bomba d'água estiver ligada, o LED **vermelho** acenderá, indicando o fato... Se, por exemplo, o LED **vermelho** restar aceso por um tempo indefinido, a bomba, sua conexão à C.A., seu motor e seus fuzíveis devem ser verificados, pois deve haver algum problemas nessas áreas da instalação... Muito dificilmente, como já dissémos, algum problema surgirá no próprio funcionamento do circuito do **ACIBA**, que é bastante confiável e seguro... A idéia é, justamente, dar pleno conforto e confiabilidade ao usuário, e **isso**, com certeza, o **ACIBA** *faz*...! ■

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

NA HORA DE COMPRAR EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PROCURE A LIMARK

MICROS METRON

486 DX 2/66	386 DX 40
4 Mb RAM	4 Mb RAM
2 drives (1.2 e 1.44)	2 drives (1.2 e 1.44)
HD 270	HD 170
Monitor color	Monitor SVGA mono
R$ 1.870	**R$ 1.150**

MONITORES ANGRA

Item	Preço
Super VGA mono (fósforo branco)	**175,00**
Super VGA color . 42	**350,00**

IMPRESSORAS

Item	Preço
LX-300 Epson (p/b)	**330,00**
Kit color p/ LX 300	**85,00**
Jato de tinta - Canon - BJ 200 E	**460,00**

PLACAS

Item	Preço
Fax modem (9600 BPS)	**85,00**
Fax modem (14400 BPS)	**152,00**
Modem vídeo texto	
Placa interna	**75,00**
Placa externa	**85,00**
Pente de memória 1MB	**55,00**
Placa de vídeo 256K	**45,00**
Placa de vídeo 512K	**53,00**
Placa de vídeo 1 MB	**110,00**
Placa SIDE	**28,00**

ESTABILIZADORES

Item	Preço
1 KVA (110 volts)	**48,00**
1 KVA (220 volts)	**48,00**
Bivolt/1 KVA (entrada 110V e saída 110V ou entrada 220V e saída 220V)	**48,00**
Plus (entrada 110V ou 220V e saída 110V)	**50,00**
2 KVA - 20 AMPER (modelo E 200C)	**135,00**

DISQUETES

Item	Preço
5 1/4 DD cx. c/ 10	**5,50**
5 1/4 HD cx. c/ 10	**7,10**
3 1/2 HD cx. c/ 10	**11,50**

HARD DISK

Item	Preço
170 MB	**250,00**
270 MB	**295,00**
340 MB	**326,00**

DRIVES

Item	Preço
1.2 (5 1/4)	**75,00**
1.44 (3 1/2)	**60,00**

SCANNERS

Item	Preço
Scan Mate/32	**175,00**
Scan Mate/256 tons	**245,00**

TECLADOS

Item	Preço
AT com 103 teclas	**30,00**

MOUSE

Item	Preço
APENAS	**14,50**

GABINETES

Item	Preço
TORRE C/ FONTE 225V	**77,00**

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037